Q
49
H18
v.18

LIBRARY
OHIO STATE UNIVERSITY

ABHANDLUNGEN

aus dem

Gebiete der Naturwissenschaften

herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein

in Hamburg.

— XVIII. Band. —

INHALT:

Über die Verwandtschaftsverhältnisse bei ENGLER's Rosalen, Parietalen, Myrtifloren und in anderen Ordnungen der Dikotylen. Von Dr. HANS HALLIER.
Über Verschlussvorrichtungen an den Blütenknospen bei Hemerocallis und einigen anderen Liliaceen. Von H. LÖFFLER.
Über die Metamorphose der Trichopteren. Von GEORG ULMER.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1903.

OHIO STATE
UNIVERSITY

Über die

Verwandtschaftsverhältnisse bei Engler's Rosalen, Parietalen, Myrtiflaren und in anderen Ordnungen der Dikotylen.

Von

Dr. HANS HALLIER.

415395

Die vorliegende Abhandlung kann zusammen mit den in den beiden letzten Jahren erschienenen Abhandlungen über den Stammbaum der Blütenpflanzen und über die Phylogenie der Kormophyten[1]) als eine Art Trilogie betrachtet werden. Alle drei verfolgen sie den Zweck, die Mängel der bisherigen, die Pflanzen in scharf umschriebene Klassen und Ordnungen scheidenden Systeme aufzudecken, die Zusammenhänge zwischen den bestehenden Ordnungen, soweit diese überhaupt als natürliche aufrecht erhalten werden können, nachzuweisen und an Stelle der sog. natürlichen, in ihrer zu weit gehenden [illegible]en Analyse aber auch noch unnatürlichen Systeme ein synthetisches, wahrhaft [illegible] System, eine möglichst getreue Wiedergabe des Stammbaumes zu setzen.[2]) [illegible] natürlicher, dem tatsächlich stattgehabten stammesgeschichtlichen Ent[illegible]ng der Pflanzenwelt annähernd entsprechender Stammbaum kann selbst[illegible]ständlich nicht im Handumdrehen in untadelhafter Vollendung in die Welt gesetzt werden, vielmehr kann er nur das Ergebnis jahrzehntelanger intensiver Arbeit sein. Mancherlei Enttäuschungen und Fehlgriffe werden dabei nicht ausbleiben; mancherlei erst durch die verbesserten und gründlicheren Untersuchungsmethoden unserer Zeit gewonnene, mit einem grossen Aufwand von Beweismitteln begründete, überaus einleuchtend und unwiderlegbar scheinende Ansichten, ja selbst manche schon seit Jahrzehnten als unantastbarer Besitz der Wissenschaft geltende Anschauungen werden sich als irrig erweisen; an ihrer Stelle aber wird manche richtige, doch unzulänglich begründete Ansicht älterer Forscher wieder aus der Vergessenheit gezogen werden und zu der gebührenden Anerkennung gelangen. Aber nur durch eine solche unausgesetzt wiederholte kritische Sichtung nicht nur neuer, noch nicht bewährter,

[1]) Hans Hallier, Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tubifloren und Ebenalen, den polyphyletischen Ursprung der Sympetalen und Apetalen und die Anordnung der Angiospermen überhaupt. Vorstudien zum Entwurf eines Stammbaums der Blütenpflanzen. Band XVI, dieser Abhandlungen (Hamburg 1901). 112 Seiten. — Ders., Beiträge zur Morphogenie der Sporophylle und des Trophophylls in Beziehung zur Phylogenie der Kormophyten. Jahrb. Hamburg. wissensch. Anstalten XIX, 3. Beiheft (Hamburg, Jan. 1903) S. 1—110, mit 1 Tafel.

[2]) Siehe auch S. 74, 81 u. 86 in meines Vaters Schule der systematischen Botanik (Breslau 1878) und H. Hallier, Kormophyten (1903) S. 99—103.

sondern auch älterer, als feststehend geltender Ansichten, wobei man sich auch eigenen Irrtümern gegenüber nicht zu schonend verhalten darf, will anders man sich nicht den Vorwurf der Streberei zuziehen, kann etwas Dauerndes erreicht werden. Es lässt sich dieser Prozess unablässiger kritischer Sichtung und Auswahl der anfänglich vorhandenen zahlreichen Möglichkeiten, als dessen Endergebnis schliesslich eine einzige dieser Möglichkeiten, nämlich die wahre Wirklichkeit selbst, übrig bleibt, einigermassen mit einer mechanischen Bodenanalyse vergleichen. Wie der Ackerbauchemiker aus dem zu prüfenden Boden durch immer feinere Siebe die gröberen Bestandteile allmählich abscheidet und nach ihrer Grösse ordnet, bis schliesslich nur die allerfeinsten, der Pflanze am leichtesten zugänglichen Teilchen übrig bleiben, so muss auch die Kritik zunächst die allergröbsten Schnitzer ausscheiden, bis sie allmählich durch immer feinere Ausmerzung auch der geringsten Irrtümer zur reinen Wahrheit gelangt. Es ist das ein langwieriger und mühsamer Weg. Aber trotz der entgegenstehenden, anfänglich unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten muss doch endlich einmal der Anfang zu einem wirklich natürlichen, phylogenetischen System, der Rekonstruktion des natürlichen Stammbaumes, gemacht werden. Muss es doch vorläufig, trotz jahrzehntelanger darwinistischer Forschung, schon als ein grosser Gewinn angesehen werden, wenn die Erkenntnis, dass sich das einzig mögliche natürliche System nie und nimmer in Form einer fortlaufenden Reihe, sondern lediglich in Form eines Stammbaumes darstellen lässt, einstweilen auch nur in der Theorie zu allgemeiner Anerkennung gebracht werden könnte.

Leider sind in vorliegender Abhandlung einzelne Familien etwas kurz weggekommen. Gern hätte ich z. B. die Gentianaceen, Onagrarieen, Styracaceen, Ternstroemiaceen u. s. w. mit der gleichen Ausführlichkeit behandelt, wie die meisten übrigen Familien, und dem Ganzen etwas mehr Abrundung gegeben. Da ich indessen auf Monate hinaus diese phylogenetischen Studien in den Hintengrund treten lassen muss, so ziehe ich es, um die Veröffentlichung nicht zu sehr zu verzögern, vor, auf eine einigermassen erschöpfende Behandlung des Gegenstandes vorläufig zu verzichten und die Arbeit schon jetzt abzuschliessen.

In HOOKER's Icones XVI, 2 (1886) Taf. 1526 gibt OLIVER die Beschreibung und Abbildung einer neuen Gattung, von der es ihm zunächst zweifelhaft erschien, ob sie zu den Rosaceen oder zu den Celastrineen gehöre. Eine in der Tracht und im Blütenbau hervortretende entfernte Ähnlichkeit mit der Celastrineen-gattung *Glossopetalum* GRAY veranlasste ihn jedoch, der letzteren Familie den Vorzug zu geben. Neben einigen Verschiedenheiten von geringerer Bedeutung zeigt aber zumal der Bau des Stempels, dass *Plagiospermum sinense* OLIV. weder in die Nähe von *Glossopetalum*, noch überhaupt zu den Celastrineen gehört. Auch in der Form der Blumenblätter und, nach den Abbildungen wenigstens, in der des Diskus unterscheidet sich *Plagiospermum* von *Glossopetalum* nicht unerheblich. Von LÖSENER wurde es daher in ENGLER's und PRANTL's Natürl. Pflanzenfamilien III, 5 S. 222 bei den Celastrineen nur anhangsweise unter den auszuscheidenden Gattungen erwähnt und vollkommen richtig zu den Rosaceen verwiesen. Im Gegensatz zu OLIVER, welcher das Ovarium von *Plagiospermum* ausdrücklich als »liberum« beschreibt und die Blüte deutlich als perigyn abbildet, behauptet LÖSENER jedoch, dass [illegible] einen unterständigen Fruchtknoten besitze, also zu den Pomaceen gehöre [illegible]lich eine *Cotoneaster-* oder *Pyracantha*-art sei.[1]) Im Nachtrag zu den [illegible]zenfam. (1897) S. 186 schaltet ENGLER sie daher unter Vorbehalt als [illegible]no. 31, *Chamaemeles*, der letzten Pomeen-gattung, ein. In OLIVER's Beschreibung und Abbildung ist aber der Fruchtknoten so klar und unzweideutig zur Darstellung gelangt, dass die Annahme nicht wohl zulässig ist, es handle sich hier um einen Beobachtungsfehler von seiten dieses Autors. Bei den Pomeen kommt nun meines Wissens nirgends ein, wie bei *Plagiospermum*, völlig frei im Grunde des perigynen Kelchbechers sitzender Fruchtknoten vor, auch ist in dieser Abteilung der Rosaceen der Griffel stets auf oder wenigstens nahe unter dem Scheitel des Fruchtknotens eingefügt, niemals aber so tief seitlich, ja fast grundständig, wie es nach OLIVER's Abbildung bei *Plagiospermum* der Fall ist. Demnach müssen wir die nächsten Anverwandten dieser Gattung in anderen Abteilungen der Familie suchen.

Plagiospermum.

Gelegentlich einer Durchsicht von SIEBOLD und ZUCCARINI's Abhandlung über neue Gattungen der japanischen Flora (Abhandl. math.-phys. Cl. München. Ak., Bd. III, Abt. III) wurde ich nun durch die Abbildung der Spiraeeen-gattung *Stephanandra* S. Z. lebhaft an *Plagiospermum* erinnert. In Form und Bewimperung des Kelches, Form und Aderung der Blumenblätter, Form des Diskus, Zahl, Gestalt und Insertion der Staubblätter, in Fruchtknoten, Griffel, Narbe und Zahl der Samenknospen stimmen beide Gattungen fast vollkommen mit einander überein. Ist der Griffel von *Stephanandra flexuosa*

[1]) Siehe auch ENGLER's Jahrb. XXX, 5 (1902) S. 474.

nach SIEBOLD und ZUCCARINI's Abbildung und Beschreibung deutlich terminal, so gibt FOCKE's Angabe in den Natürl. Pflanzenfam. III, 3 S. 14, »Fruchtblatt mit seitenständigem Griffel«, der Vermutung Raum, dass sich wenigstens andere Arten der Gattung in Bezug auf die Insertion des Griffels tatsächlich ähnlich wie *Plagiospermum* verhalten. Und doch zeigt sich bei genauer Prüfung, dass die letztere Gattung auch zu *Stephanandra* oder überhaupt zu den Spiraeeen nicht in näherer Beziehung steht, sondern dass vielmehr die hervorgehobenen Parallelen nur durch eine auf gleicher Stufe angelangte gesetzmässige Reduktion hervorgebracht worden sind. Während OLIVER die beiden Samenknospen von *Plagiospermum* als kollateral, aufsteigend und epitrop beschreibt bezügl. abbildet, bezeichnen SIEBOLD und ZUCCARINI diejenigen von *Stephanandra* als »pendula anatropa«, und nach der Abbildung zeigen sich die Samen bei letzterer auf dem Längsschnitt durch die Frucht übereinander stehend. Ausserdem zeigt ein Vergleich der beiderseitigen Beschreibungen und ein Vergleich des Habitusbildes von *Plagiospermum sinense* mit einem im Hamburger Herbar befindlichen Exemplar von *Stephanandra flexuosa*, dass sich die beiden Gattungen in der ganzen Tracht, in Blattform, Blütenstand, Grösse der Blüten und Behaarung des Fruchtknotens wesentlich von einander unterscheiden. Auch ist mir kein Vertreter der Spiraeeen bekannt, welcher über den achselständigen Blütenzweigen solche blattlose Dornzweige trüge, wie sie OLIVER's Pflanze eigentümlich sind.

Die seitliche, fast basale Stellung des Griffels, welcher *Plagiospermum* offenbar seinen Namen zu verdanken hat, obgleich die Früchte und Samen der Gattung noch nicht bekannt sind, findet sich in der Familie der Rosaceen in so extremer Form nur bei den Potentilleen (einschliessl. *Alchemilla*), Chrysobalaneen und bei der Amygdaleen-gattung *Prinsepia* wieder, welche letztere, wie BAILLON (Hist. pl. I, S. 423, Anm. 3) sich ausdrückt, nach der Blüte eine Prunee, nach der Frucht hingegen eine Chrysobalanee ist; d. h. der in der Blüte noch terminale Griffel rückt nach den übereinstimmenden Angaben von ROYLE und BAILLON, mit denen jedoch HOOKER's Angabe in der Fl. Brit. Ind. II, S. 323 »style basal; ovules 2« nicht ganz im Einklang steht, erst nach der Blüte durch einseitige Schwellung des Fruchtknotens nach vorne bis nahe an den Grund desselben hinab. Ausser dieser zur Blütezeit in der Insertion des Griffels vorhandenen Verschiedenheit von *Plagiospermum* und *Prinsepia*, die aber, da sie sich nachträglich noch ausgleicht, der Annahme einer nahen Verwandtschaft beider Gattungen offenbar kein wesentliches Hindernis zu bereiten vermag, finden sich auch noch einige weitere, ebenfalls nicht sehr wesentliche Unterschiede. So sind bei *Prinsepia utilis*, der bis jetzt einzigen Art der Gattung, die Staubblätter in erheblich grösserer Zahl (nach BAILLON und ROYLE 15—40) vorhanden; die beiden Samenknospen sind hängend, nicht, wie bei *Plagiospermum*, aufrecht; die Blätter sind gezähnelt; auch ist von einem Obturator der Samenknospe, wie er nach BAILLON bei *Prinsepia* vorhanden ist, in den Figuren von *Plagiospermum* nichts zu sehen. Im Übrigen stimmen beide Gattungen dermassen mit einander überein, dass demgegenüber die hervorgehobenen Unterschiede um so weniger ins Gewicht fallen, als sie sich bei genauerer Prüfung zum Teil überhaupt als nichtig erweisen. So sind nach ROYLE die Blätter von *Prinsepia utilis*, wie ich das an einem allerdings sehr dürftigen Exemplar des

Hamburger Herbars (W.-Himalaja, Garwal: SCHLAGINTWEIT no. 7890)[1]) bestätigt fand, »serrate, younger ones entire», diejenigen von *Plagiospermum* hingegen nach OLIVER »integra vel obsolete sinuata«, also vielleicht ebenfalls schwach gezähnelt. Die Form des Kelches, Form und Aderung der Blumenblätter, Form des Diskus, Form und Anheftungsweise der Staubblätter (teils am äussersten Rande des Diskus, teils ein wenig innerhalb desselben), Form von Griffel und Narbe und endlich die Zahl, kollaterale Stellung und Form der Samenknospen sind in beiden Gattungen vollkommen gleich. Dass die Samenknospen bei *Prinsepia* hängen, bei *Plagiospermum* aufrecht stehen, beruht, da sie im übrigen vollkommen gleich orientiert sind, lediglich auf der verschiedengradigen Einwärtskrümmung des Fruchtblattes und der damit in Zusammenhang stehenden verschiedenen Stellung des Griffels. Die Samen haben nach BAILLON auch bei *Prinsepia* bereits dieselbe aufrechte Stellung, wie die Samenknospen von *Plagiospermum*, und in der geringeren Zahl der Staubblätter und der stärkeren Einwärtswölbung des Fruchtknotens zeigt sich daher die letztere Gattung *Prinsepia* gegenüber als ein weiter vorgeschrittener, die Chrysobalaneen noch enger mit den Amygdaleen verbindender Typus, der aber zu keiner Gattung der ersteren engere Beziehungen hat und ohne Zweifel noch zu den letzteren zu zählen ist. Nach OLIVER's Habitusbild gleicht *Plagiospermum* in Tracht, Verzweigung, Blütenstand und in Form und Grösse der Blüten einer kleinen Kirsche, wie etwa *Prunus Chamaecerasus*, und auch die charakteristischen Dornen erinnern uns sofort lebhaft an die dornentragenden *Prunus*-arten, wie *Pr. spinosa* u. a. Sie sind vollständig blattlose, unverzweigte, einfach umgewandelte Kurztriebe und stehen einzeln als seriale Beisprosse über hel und Blütenstände tragenden, einzeln achselständigen Kurztrieben, haben eselbe Form und Stellung, wie diejenigen von *Prinsepia*. Ferner zeigt sich hnten Hamburger Exemplar der letzteren, dass auch sie in den Blattachseln zuweilen solche kleinen Langtriebe ausbildet, wie die Abbildung von *Plagiospermum* einen in der Achsel des obersten Laubblattes zeigt. Schliesslich tragen auch die kurz gestielten, lanzettlichen, gebüschelten Blätter beider Pflanzen das ihrige dazu bei, die in der Tracht zu Tage tretende grosse Übereinstimmung noch zu vervollständigen. Bei dieser hochgradigen Übereinstimmung beider Gattungen ist es wohl gerechtfertigt, wenn ich sie mit einander vereinige und *Plagiospermum* als *Prinsepia sinensis* in die um etwa 50 Jahre früher aufgestellte ROYLE'sche Gattung überführe. Sind auch die Früchte und Samen, sowie der anatomische Bau dieser zweiten Art noch nicht bekannt, so zweifle ich nicht daran, dass sie sich auch hierin im Wesentlichen mit *Pr. utilis* übereinstimmend erweisen wird. Von letzterer unterscheidet sich die chinesische Art hauptsächlich durch geographische Verbreitung, Blütenstände (dieselben sind nicht, wie bei *Pr. utilis*, von den vegetativen Kurztrieben getrennt, sondern befinden sich an ihren Blattbüscheln), ungefähr gleichgrosse Kelchblätter, die geringere Zahl der Staubgefässe, den schon in der Blüte fast grundständigen Griffel und die infolge dessen aufsteigenden Samenknospen.

[1]) Auch sämtliche im Folgenden erwähnten Herbarexemplare finden sich, soweit nicht anderes angegeben wird, im Herbar des Hamburgischen botanischen Museums.

Dichotomanthes.

In HOOKER's Icones XXVII, 3 (1900), Taf. 2653 gibt HEMSLEY die Beschreibung und Abbildung eines ebenfalls aus China stammenden Strauches, *Dichotomanthes tristaniicarpa* KURZ (1873), der von KURZ selbst zu den Lythraceen gestellt wurde, während HEMSLEY schon im Journ. Linn. Soc. London XXIII, S. 307 seine Zugehörigkeit zu den Rosaceen nachwies und ihn in HOOKER's Icones in die Nähe der Amygdaleengattung *Pygeum* stellte. In den Natürl. Pflanzenfamilien ist HEMSLEY's frühere Veröffentlichung über diese Gattung von den Bearbeitern der Lythraceen und Rosaceen offenbar übersehen worden, denn im Nachtrag (1897), S. 260 schaltet KÖHNE sie noch hinter *Lagerstroemia* ein, während er sie späterhin, im Ergänzungsheft I (1900), S. 48, zwar von den Lythraceen ausschliesst, ihr aber auch anderwärts im System noch keinen Platz anzuweisen vermag.

Diese vielfach verkannte Gattung ist nun insofern sehr bemerkenswert, als sie die Haupteigentümlichkeiten der Pomeen, Amygdaleen und Chrysobalaneen mit einander vereinigt und daher ihren Platz im Stammbaum der Rosaceen offenbar nicht fern vom gemeinsamen Ausgangspunkt dieser drei einander sehr nahe verwandten Sippen finden muss. Die Blüte von *Dichotomanthes tristaniicarpa* stimmt in der Form des perigynen Bechers und Kelches, in der Form und Insertion der Staubblätter, in der Form des Stempels und in der Form und Stellung der beiden kollateralen Samenknospen vollständig mit derjenigen von *Prinsepia sinensis* überein, während die Zahl der Staubblätter mehr mit derjenigen von *Prinsepia utilis* übereinkommt und die Behaarung des Fruchtknotens und der Innenwand des Kelchbechers mehr auf die Pomeen und Chrysobalaneen hinweist. Die ellipsoïdische, am Scheitel noch schwach behaarte Frucht hat ein lederiges Perikarp und gleicht ungefähr denjenigen der Chrysobalaneen, in ihrer geringen Grösse aber noch mehr denen von *Prinsepia utilis*. Überaus merkwürdig ist es nun, dass der Kelch nicht nur, wie bei letzterer und den Chrysobalaneen, auch an der Frucht noch erhalten bleibt, sondern sogar, wie bei den Pomeen, fleischig anschwillt und die Frucht fast vollständig becherförmig umschliesst. Abgesehen von der den Becher nur wenig überragenden, aber nicht mit demselben verwachsenden eigentlichen Frucht machen diese roten, apfelartigen Scheinfrüchte etwa den Eindruck der Äpfelchen von *Cotoneaster* oder *Crataegus*. Auch in der Tracht, der Blattform, den scheindoldigen terminalen Blütenständen und in der Grösse der weissen Blüten kommt *Dichotomanthes* einigermassen mit gewissen Pomeen, wie etwa *Stranvaesia integrifolia* STAPF von Nordostborneo (HOOK., Ic., Taf. 2295), überein. Ziehen wir jedoch in Betracht, dass noch bei keiner einzigen Pomee etwas ähnliches wie der aus einem einzigen charakteristisch gestalteten Fruchtblatt gebildete Stempel von *Dichotomanthes* mit seinem kurzen, dicken, säulenförmigen, grundständigen Griffel, seiner breit scheibenförmigen Narbe und seinen beiden kollateralen, aufsteigenden Samenknospen gefunden wurde, und dass diese Gattung gerade hierin vollständig mit *Prinsepia sinensis* übereinstimmt, so wird man sie vielleicht besser mit HEMSLEY zu den Amygdaleen stellen, aber nicht in die Nähe von *Pygeum*, sondern in unmittelbare Nachbarschaft von *Prinsepia*, von der aus sie die Amygdaleen mit den Pomeen verbindet.[1]) Den sicheren Nachweis, zu welcher der

[1]) Vgl. auch H. HALLIER, Über eine Zwischenform zwischen Apfel und Pflaume. — Verh. Naturw. Verein Hamburg, 3. Folge, X (1903). 12 Seiten.

beiden Sippen sie zu stellen ist, wird übrigens wohl erst eine Untersuchung des anatomischen Baues erbringen. Die Chrysobalaneen, denen sich *Prinsepia* und *Dichotomanthes* durch ihren im Gegensatz zu demjenigen der meisten übrigen Amygdaleen bleibenden Kelch und durch ihren grundständigen Griffel nähern, kommen wohl kaum in Betracht, da sie sich, abgesehen von der, wie wir sehen werden, nicht zu ihnen gehörenden Gattung *Stylobasium*, von *Dichotomanthes* fast durchweg durch gestrecktere Blütenrispen, erheblich kleinere Blüten, unscheinbare Blumenblätter, längere und schlankere Staubblätter, längeren fadenförmigen Griffel, erheblich kleinere Narbe und grössere Früchte unterscheiden.

Chrysobalaneen.

Durch den Umstand, dass sich *Prinsepia (sens. ampl.)* und *Dichotomanthes* durch ihren gynobasischen Griffel von den übrigen Amygdaleen entfernen und den Chrysobalaneen nähern, sah ich mich behufs Ermittelung ihrer systematischen Stellung genötigt, mich auch mit der letzteren Sippe etwas eingehender zu befassen. Über die anatomischen Merkmale derselben liegt eine wichtige, aus RADLKOFER's Laboratorium hervorgegangene Arbeit von KÜSTER [1]) vor, aus deren Ergebnissen sich wertvolle Aufschlüsse für die Umgrenzung und Gliederung dieser Gruppe gewinnen lassen. Da KÜSTER selbst es sich versagte, die sich aus seinen Untersuchungen ergebenden Schlussfolgerungen zu ziehen, so will ich hier versuchen, aus seiner Arbeit das herauszulesen, was für die Systematik von Bedeutung ist.

Als Hauptergebnis dieser Arbeit ist zunächst anzuführen, dass die Chrysobalaneen

das Vorkommen von verkieselten Membranen oder Kieselkörpern, wie auch

Reihe anderer anatomischer Merkmale im allgemeinen vorzüglich chrakterisierte

l.

r zwei Gattungen, *Prinsepia* und *Stylobasium*, weichen ab durch das völlige renlen der Verkieselung (KÜSTER a. a. O. S. 50 und 53) und in anderen wichtigen anatomischen Verhältnissen. Auch der anatomische Bau bestätigt also für *Prinsepia* das, was allein schon ihre morphologischen Verhältnisse gelehrt hatten, dass sie nämlich nicht zu den Chrysobalaneen gehört, sondern zu den Amygdaleen. Aber auch *Stylobasium* hat nach seinem morphologischen und anatomischen Bau und seiner geographischen Verbreitung aus der Sippe der Chrysobalaneen auszuscheiden. Beide Gattungen unterscheiden sich von allen echten Chrysobalaneen ausser dem schon erwähnten Fehlen irgendwelcher Verkieselung auch noch durch das Fehlen einseitig sklerosierter Parenchymzellen in den Blattnerven (KÜSTER S. 130), das Fehlen eines gemischten, kontinuierlichen Sklerenchymrohres mit einseitig verdickten Parenchymzellen in der Achse (S. 134) und ihre assimilierende, aus radialen Palissadenzellen gebildete, keinen Kork entwickelnde Rinde (S. 134). Über das Vorkommen oder Fehlen eines Sklerenchymrohres in den Blattnerven macht KÜSTER jedoch einander widersprechende Angaben; während er nämlich auf Seite 130 *Prinsepia* ein solches zuerkennt, zeichnen sich nach S. 227—228 und 231 *Prinsepia* und *Stylobasium* vor den echten Chrysobalaneen durch das Fehlen desselben aus. Ausserdem unterscheidet sich *Prinsepia* durch stets paarweise in quer

[1]) E. KÜSTER im Bot. Centralbl. LXIX (1897), S. 46 u. ff.

geteilten Palissadenzellen der obersten Schicht des Blattfleisches auftretende Krystalldrusen (S. 131 und 231), ihr gefächertes Mark (S. 133) und das Vorkommen von Spiralbändern im Holzprosenchym (S. 134), *Stylobasium* hingegen durch sein zentrisch gebautes, allseitig mit Spaltöffnungen versehenes Blatt (S. 104) und sein einfach getüpfeltes Holzprosenchym (S. 134).

Eine Reihe weiterer Eigenschaften, nämlich das Fehlen von verkieselten Membranen und Kieselfüllungen (S. 50, 167, 169), zu dreien oder mehreren gleichmässig rings um die Spaltöffnungen verteilte Nebenzellen (S. 104) und das Auftreten von Schwammgewebe (S. 129), haben *Prinsepia* oder ausser ihr auch *Stylobasium* nur noch mit *Lecostemon* gemein. Stimmt also die letztere Gattung durch den Besitz von Sekretlücken mit *Couepia bracteosa* (S. 132), überein und gehört sie auch nach dem Vorhandensein von Kieselkörpern im Markstrahlparenchym und von Kieselfüllungen in den Oberhautzellen ganz zweifellos zu den Chrysobalaneen, so zeigen doch schon die erwähnten Abweichungen im anatomischen Bau, zu denen noch das Vorkommen von Schildhaaren hinzukommt, dass *Lecostemon* innerhalb der Sippe etwas abseits von den übrigen Gattungen steht. Noch mehr aber tritt dies im Bau der Blüte hervor. Vor allen übrigen Chrysobalaneen zeichnet sich nämlich *Lecostemon*, worauf schon der Name hinweist[1]), durch seine nicht kopfförmige, sondern linealische, am ganzen Griffel herablaufende, gefurchte Narbe aus, ferner auch durch seine kurzen Staubfäden und seine grossen, langen Antheren. Schon FOCKE spricht daher in den Natürl. Pflanzenfam. die Ansicht aus, dass *Lecostemon*, wenn seine Stellung bei den Chrysobalaneen gesichert wäre, als Typus einer eigenen Abteilung gelten müsse. Da also durch KÜSTER's Untersuchungen seine Zugehörigkeit zu den Chrysobalaneen vollkommen ausser Zweifel gestellt ist, so mag diese Gattung hinfort als Abteilung der Lecostemoninen den Chrysobalaninen und den Hirtellinen gegenüber gestellt werden.

Aus der Literatur liess sich leider nicht ermitteln, ob die charakteristische Narbe von *Lecostemon* auf der ventralen oder auf der dorsalen Seite des Griffels herabläuft; die unvollständige, sich überall wiederholende Angabe »stylus intus longitudinaliter stigmatosus« lässt sich auf beiderlei Weise deuten, indem man das »intus« ebensowohl auf die Blütenachse, wie auch auf die Längsachse des Fruchtknotens beziehen kann. BAILLON scheint, nach seiner Abbildung in Hist. des pl. I, S. 430, Fig. 491, die letztere Deutung gewählt zu haben; er zeichnet die Narbe dorsal, ein Verhalten, das meines Wissens noch nirgends sonst unter den Angiospermen beobachtet wurde und im höchsten Grade unwahrscheinlich ist. Seine Figur ist offenbar falsch und auch bei *Lecostemon* ist zweifelsohne die lang am Griffel herablaufende Narbe ventral, wie die ähnlich gestaltete so vieler Polycarpicae und ihnen noch nahe stehender Formen (*Paeonia, Cimicifuga* und andere Ranunculaceen, *Lactoris, Trochodendron, Decaisnea, Papaver, Davidia* u. s. w.). Durch diese charakteristische Gestalt der Narbe gibt sich also *Lecostemon* den übrigen

[1]) Die Schreibweise am ersten Ort der Veröffentlichung, nämlich in DC., Prodr. II, S. 639, lautet, offenbar infolge eines Druckfehlers, *Lecostomon* und wurde erst durch ENDLICHER (oder MEISSNER?) in *Lecostemon* verbessert. FOCKE's Schreibweise *Lecostomion* ist offenbar die am wenigsten richtige.

Chrysobalaneen und Amygdaleen gegenüber, bei denen die Ausbildung von Narbenpapillen schon mehr auf die Spitze des Griffels beschränkt ist, als ein älterer, ursprünglicherer Typus zu erkennen, womit auch die noch sehr grosse Zahl der Staubblätter und das oben bereits hervorgehobene Fehlen einiger der anatomischen Tribuscharaktere, nämlich verkieselter Membranen, zum Spalte paralleler Spaltöffnungsnebenzellen und von Palissadengewebe auf der Unterseite des Blattes, vorzüglich im Einklang steht.

Zu den Hirtellinen, die sich vor den Lecostemoninen und den Chrysobalaninen bekanntlich durch ihre seitlich auch unterhalb des Fruchtknotens noch becherförmig oder röhrig ausgehöhlte Blütenachse und ihr meist mehr oder weniger zygomorphes Androeceum auszeichnen, zählt FOCKE auch die malaiischen Gattungen *Angelesia* und *Parastemon*. Nach den von BOERLAGE und KOORDERS in den Icones Bogorienses 4 (1901), Tafel 96—97 gegebenen, leider sehr mangelhaft reproduzierten Abbildungen fehlt diesen Gattungen beiden die für die Hirtellinen charakteristische Höhlung der Blütenachse; sie haben daher zu den Chrysobalaninen überzutreten und schliessen sich hier mit ihren fast ährenförmigen Blütenständen und ihren kleinen, birnförmigen Früchten aufs engste an *Licania* an. Zumal *Angelesia* stimmt im Bau von Blüte und Frucht und im Besonderen auch in ihrem aus zwei vollzähligen Kreisen zusammengesetzten Androeceum, dessen episepale Glieder länger sind als die epipetalen, mit *Licania* vollständig überein; von letzterer unterscheidet sie sich anscheinend nur durch ihren nahezu terminalen Griffel [illegible] hwach ruminierten Keimling. Wem Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, [illegible] daher die Frage vorzulegen haben, ob ausser *Moquilea* auch die malaiische [illegible] der amerikanischen *Licania* zu vereinigen ist. Auch die zygomorph-oligomere [illegible] des Androeceums von *Parastemon* ist keine der Gattung *Licania* völlig fremde Erscheinung, und von letzterer scheint sich auch diese zweite malaiische Gattung nur unerheblich, nämlich durch polygam-diöcische Blüten und durch kurz abstehend behaarte Samen, zu unterscheiden.

Dagegen stellt man, wenn man die allmählich in einander übergehenden Abteilungen der Chrysobalaninen und Hirtellinen überhaupt noch getrennt halten will, *Grangeria* wegen ihrer schon schwach ausgesackten Blütenachse und ihres bereits mehr oder weniger zygomorphen Androeceums wohl besser mit BAILLON (Hist. pl. I, S. 431) zu den Hirtellinen.

Wo aber wird *Stylobasium* eine bleibende Stätte finden, nachdem wir es oben von den Chrysobalaneen entfernt haben? Ausser den erwähnten anatomischen Merkmalen unterscheidet es sich von den Chrysobalaneen hauptsächlich noch durch seine ziemlich grossen, einzeln achselständigen Blüten, das Fehlen des Diskus, seine infolgedessen tief im Grunde des Achsenbechers eingefügten Staubblätter, seine grosse, scheibenförmige Narbe, seine mit Nährgewebe ausgestatteten Samen, seine stark nach Süden vorgeschobene geographische Verbreitung und von allen ausser *Lecostemon* durch seine grossen, langen Antheren. Das für *Stylobasium* charakteristische Fehlen von Blumenblättern hingegen kommt vereinzelt ebensowohl bei den Chrysobalaneen (*Licania*- und *Couepia*-arten) als auch bei den Amygdaleen (*Prunus*- und *Pygeum*-arten) vor.

Schon die gynobasische Stellung des Griffels, die, wie wir sahen, in so extremer Form innerhalb der Familie der Rosaceen bisher nur bei Potentilleen, Chrysobalaneen und Amygdaleen gefunden wurde, macht es höchst wahrscheinlich, dass *Stylobasium*, wenn es nicht zu den Chrysobalaneen gehören kann, zu den Amygdaleen gehört. Aber auch die grosse, scheibenförmige Narbe spricht sehr für eine Anreihung an diese Sippe; sie wiederholt gewissermassen in grossem Massstabe die kleinen, scheibenförmigen Narben von *Prinsepia utilis*, *Pr. sinensis* und *Dichotomanthes*. Nach DESFONTAINES's Abbildung in den Mém. mus. hist. nat. V (1819), Taf. 2 macht *Stylobasium spathulatum* mit seinen schlanken, am Grunde dicht mit Knospenschuppen oder deren Narben besetzten Zweigen durchaus den Eindruck einer Amygdalee und kommt in der ganzen Tracht, der Verzweigung, der Blattstellung, den einzeln achselständigen, am Ende der Zweige zu Trauben vereinigten, ziemlich grossen Blüten zumal der *Prinsepia utilis* sehr nahe. Durch seine lang keilförmigen, allmählich in den Stiel verschmälerten Blätter, seinen becherförmigen, in fünf stumpfe, gewimperte Lappen auslaufenden Kelch und seine 10 Staubblätter aber nähert es sich noch mehr der *Pr. sinensis*. Nach den Figuren 7 und 9 scheinen die Samenknospen einen ähnlichen Obturator zu haben, wie nach BAILLON diejenigen von *Pr. utilis*. Das Vorkommen einer dünnen Schicht von Nährgewebe in den Samen teilt *Stylobasium* mit *Dichotomanthes*. Auch im anatomischen Bau schliesst es sich, wie wir sahen, durch das Fehlen besonderer Spaltöffnungsnebenzellen, das Fehlen eines gemischten, kontinuierlichen Sklerenchymrohres in Blattnerven und Achse und die assimilierende Rinde eng an *Prinsepia* an; ausser dem zentrischen, beiderseits Spaltöffnungen zeigenden Blattbau und der einfachen Tüpfelung des Holzprosenchyms sind keine nennenswerten Unterschiede vorhanden; man wird es daher gleichfalls in unmittelbare Nachbarschaft von *Dichotomanthes* und zumal *Prinsepia* zu den Amygdaleen stellen müssen. Durch das Fehlen des Diskus, die tiefe Insertion der Staubblätter und durch seine grossen, langen Antheren nimmt es auch hier eine etwas isolierte Stellung ein, wie das ferner auch in der geographischen Verbreitung gut zum Ausdruck kommt. Während die Amygdaleen vorwiegend auf die nördliche gemässigte Zone beschränkt sind und in der alten Welt nur mit wenigen Arten *(Pygeum)* bis nach Ostafrika und den Sundainseln vordringen, sind die Vorfahren von *Stylobasium* weit über den Äquator hinaus bis in die südliche gemässigte Zone vorgedrungen und haben in Südwestaustralien die wenigen Arten der Gattung als dürftiges, völlig isoliertes Überbleibsel zurückgelassen.

Dichapetaleen.

In die Verwandtschaft der Amygdaleen und Chrysobalaneen gehört nun auch eine kleine Pflanzengruppe, die man bisher fast allgemein für eine selbständige Familie gehalten und im System bald hier, bald dort unterzubringen versucht hat. Während ENGLER in den Natürlichen Pflanzenfam. III, 4, S. 347 die Dichapetaleen in Anlehnung an BAILLON für unzweifelhafte Verwandte der Euphorbiaceen erklärt, verbrachte ich selbst sie in meiner Abhandlung über den Stammbaum der Blütenpflanzen (Hamburg 1901) S. 24—29 und 41 zu den Ebenalen in unmittelbare Nachbarschaft der Convolvulaceen, hob daselbst S. 28 und 29 jedoch bereits hervor, dass sie sich von den letzteren unterscheiden durch den Besitz von Nebenblättern, das Vorkommen von

Choripetalie und von weit vorgeschrittener Zygomorphie der Blüte, durch hängende Samenknospen, dünne Samenschale, Samen ohne Nährgewebe, dicke, fleischige Keimblätter, einzellige Deckhaare, das Fehlen von Drüsenhaaren, das Vorkommen von Hypoderm, verschleimten Zellen, breiten Markstrahlen und leiterförmigen Gefässdurchbrechungen. Ich hätte auch noch erwähnen können, dass die Frucht bei den Dichapetaleen stets eine Steinfrucht ist, während bei den Convolvulaceen nur Kapsel- oder Beerenfrüchte vorkommen.

Alle diese die Dichapetaleen von den Convolvulaceen unterscheidenden und zum Teil sehr wesentlichen Merkmale finden sich nun wieder bei den Rosaceen, und zumal nach dem Bau von Frucht und Samen erscheint es mir zweifellos, dass die Dichapetaleen zu den Rosaceen in unmittelbare Nachbarschaft der Amygdaleen und Chrysobalaneen zu stellen sind. Doch auch schon in der Tracht und in den Vegetationsorganen macht sich eine auffallende Übereinstimmung zwischen manchen Dichapetaleen, Chrysobalaneen und Amygdaleen bemerklich. So nähert sich *Dichapetalum Soyauxii* ENGL. (Kamerun: ZENKER no. 1578 u. 1670, DINKLAGE no. 1001 u. 1351) durch seine schlanken, von zahlreichen kleinen Lentizellen hell punktierten Zweige und in Glanz, Textur und Aderung der Blätter einigermassen dem *Chrysobalanus oblongifolius,* in der Form der Blätter aber noch mehr der *Hirtella nitida* WILLD. (Venezuela: MORITZ no. 1949) und der *H. triandra* SW.; *Dichapetalum argenteum* ENGL. (Lolodorf: ZENKER no. 1384) hingegen [illegible]mmt in der rostbraunen, abstehenden Behaarung der Zweige und in der [illegible]er *H. hirsuta* LAM. (Surinam: WEIGELT a. 1827) und der *H. rugosa* PERS. [illegible]ARBER no. 103, SINTENIS no. 232) näher, während der dichte, kurze, graue, nur [illegible]braun behaarten Nerven und Adern unterbrochene Filz auf der Blattunterseite [illegible] sich mit dem weissen Filz auf der Unterseite des Blattes von *Licania leptostachya* BENTH. (Guiana angl.: R.. SCHOMBURGK) und *Parinarium capense* HARV. (Lijdenburg: WILMS no. 89) vergleichen lässt. Eine dritte Art des Hamburger Herbars, *D. Barteri* ENGL. (Bipinde: ZENKER no. 1682), findet unter den Chrysobalaneen in Bezug auf Form, Farbe, Glanz und Aderung der Blätter und auf Behaarung der Blütenstände und Kelche ihr Gegenstück in *Acioa pallescens* BAILL. (Bipinde: ZENKER no. 1699). Dieselbe graue Behaarung der Blütenknospen findet sich auch bei *Quillaja, Chrysobalanus, Licania-, Hirtella-* und *Parinarium*-arten. In beiden Sippen, bei Chrysobalaneen wie auch bei den Dichapetaleen, kommen ausser kleinen Bäumen und grossen Sträuchern auch Kletterstäucher vor. Auch die Blattstellung und die Form der hinfälligen Nebenblätter ist bei den Dichapetaleen genau dieselbe, wie bei Pomeen, Amygdaleen und Chrysobalaneen, ebenso die Form der bald schirmrispigen, bald zu gestreckten, endständigen Rispen vereinten Blütenstände. Ein Verwachsen des Rispenstieles mit dem Blattstiel, wie es für die meisten, aber nicht alle Dichapetaleen charakteristisch ist, scheint freilich bei den übrigen Rosaceen noch nirgends beobachtet worden zu sein. Dagegen findet sich die den Dichapetaleen eigene Neigung zu zygomorpher oder eingeschlechtiger Ausbildung der Blüte wieder bei den Chrysobalaneen, Eingeschlechtigkeit der Blüte auch bei manchen Amygdaleen. Sogar die Lage der

Symmetrieebene ist bei *Tapura* nach MARTIUS, Fl. Bras. XII, 1, Taf. 77 D und BAILLON, Hist. pl. V, S. 141 Fig. 228 genau die nämliche, wie nach EICHLER's Blütendiagrammen II, S. 512 bei den zygomorphen Chrysobalaneen: sie fällt auf das dritte Kelchblatt. Die Blütenachse ist bei den Dichapetaleen konvex oder auch, wie bei den Rosaceen, flach oder gar schüsselförmig, ja bei *D. Heudelotii* und *D. hispidum* erlangt sie nach BAILLON, Hist. pl. V, S. 140—141 Fig. 224—225 durch Verwachsung mit dem Fruchtknoten und schüsselförmige Verlängerung über denselben hinaus eine ähnliche epigyne Ausbildung, wie bei den Pomeen, und auch die Insertion der Blumen- und Staubblätter, sowie des Diskus und die Form und Behaarung des oberwärts gespaltenen, in kleine kopfige Narben endenden Griffels ist bei diesen beiden Arten ganz dieselbe, wie bei manchen Pomeen. Die erheblichen Grössenunterschiede der einzelnen in der Knospenlage dachigen Abschnitte des Kelches von *Tapura* und *Stephanopodium* sind uns oben auch bereits bei *Prinsepia utilis* begegnet. Gleich den Zweigen, Blättern, Blütenständen, Kelchen, Fruchtknoten und Griffeln zeichnen sich auch die Blumenblätter vieler Dichapetaleen, Amygdaleen und Chrysobalaneen durch eine dichte filzige Behaarung aus. Kommt die eigenartige zweilappige Ausbildung der Blumenblätter, welcher die Dichapetaleen ihren Namen verdanken, nicht allen Angehörigen dieser kleinen Pflanzensippe zu, so fehlt sie andererseits auch den übrigen Rosaceen nicht vollständig und kann daher nicht zu tiefer einschneidenden systematischen Einteilungen, etwa gar als Familiencharakter, verwendet werden: zwar nicht ausgesprochen zweilappig, aber doch deutlich ausgerandet sind die Blumenblätter auch bei *Rosa*, *Potentilla* und *Geum*. Dagegen kommt mit der Gamopetalie von *Dichapetalum* § *Brachystephanium*, *Tapura* und *Stephanopodium* ein ganz neuer Charakter in die Familie der Rosaceen hinein. Die Staubblätter haben bei den Dichapetaleen die für die meisten Rosaceen charakteristische Form; sie gliedern sich in einen meist langen Faden und eine kurze, kleine, am Grunde oder mit dem Rücken befestigte Anthere, die auf der Innenseite des breiten Konnektivs die beiden mit Längsspalten aufspringenden Pollenfächer trägt. Bei *Tapura* erreichen meist nur noch zwei oder eines die normale Entwickelung, wie uns das auch bei *Parastemon* begegnete. Auch der freie, hypogyne, ringförmige, gekerbte oder fünflappige oder in fünf getrennte Lappen aufgelöste oder auch in Form eines einseitig geöffneten Ringes zygomorph ausgebildete Diskus der Dichapetaleen spricht nicht gegen ihre Vereinigung mit den Rosaceen. Auch bei letzteren ist er nicht immer dem Achsenbecher angewachsen, vielmehr ist er bei *Rhodotypus*, *Spenceria* und *Coleogyne* dem Fruchtknoten eng angeschmiegt, und bei *Quillaja* scheint er zwar mit dem Blütenboden verwachsen zu sein, doch ist er hier tief in fünf Lappen gespalten, wie bei vielen Dichapetaleen. Durch ihren 2—3-blätterigen, synkarpen, oberständigen bis völlig unterständigen Fruchtknoten, sowie durch Griffel und Narben nähern sich die Dichapetaleen mehr den Pomeen als den Amygdaleen und Chrysobalaneen. Dagegen stimmen sie in Zahl und Stellung der Samenknospen eines jeden Faches vollständig mit den Amygdaleen überein. In jedem Fach finden sich ihrer zwei neben einander; sie sind hängend, anatrop, mit nach oben und auswärts gerichteter Mikropyle. Die letztere ist wie bei *Prinsepia utilis* von einem kleinen Obturator bedeckt.

Vor allem aber schliessen sich die Dichapetaleen im Bau von Frucht und Samen aufs engste an die Amygdaleen. Kelch-, Kron-, Staubblätter und Griffel bleiben, wie bei vielen Pomeen, Amygdaleen und Chrysobalaneen, auch an der Frucht noch lange erhalten. Die letztere ist eine nur unvollständig oder überhaupt nicht aufspringende Steinfrucht mit, wie bei manchen Amygdaleen, dünnem, fleischigem oder lederartigem Exokarp und krustigem oder knochenhartem Endokarp, mit einem einzigen oder seltener mit zwei oder drei Steinkernen, von denen jeder gewöhnlich nur einen einzigen Samen enthält. Bei *D. tomentosum* ENGL. scheint das Endokarp nach ENGL PRANTL, Natürl. Pfl. III, 4, S. 349 Fig. 187 N—O ganz ähnlich unregelmässig grubig zu sein, wie bei Mandel und Pfirsich. Sogar das den letzteren eigentümliche graue, filzige Haarkleid findet sich an den Früchten mancher Dichapetaleen in genau derselben Weise wieder. So befindet sich in der BUEK'schen Fruchtsammlung des Hamburger Museums eine kleine der Bestimmung nach zu *Chailletia gelonioides* HOOK. f. gehörende einsamige Frucht, die durch ihre starke Zygomorphie, ihre eselgraue Behaarung und einen oberflächlich verlaufenden Spalt derartig an kleine Mandeln erinnert, dass sie vor einer Verwechselung mit solchen nur durch das Vorhandensein von Kelch und welken Blumenblättern, sowie durch den die Fruchthülle vollständig, auch längs des Rückens, umkreisenden Längsspalt geschützt ist. Viel dichter, feiner und mehlig weiss ist das Haarkleid der kleinen, noch mit Kelchresten und vertrockneten Staubfäden versehenen Frucht von *D. Soyauxii* ENGL. (ZENKER no. 1670, DINKLAGE [illegible] ihrer lang birnförmigen Gestalt gleicht sie mehr denen von *Prinsepia utilis*. [illegible] Fl. Bras. XIV, 2, Taf. 3 II Fig. 17), *Angelesia* (Ic. Bogor. Taf. 96), *Hirtella* [illegible] Domingo: EGGERS no. 1549) und *Parinarium Griffithianum* BENTH. (Neuguinea: [illegible] 850). Die Samenschale ist bei den Dichapetaleen dünn, wie bei den Amygdaleen und Chrysobalaneen, auch teilen dieselben mit fast allen Arten der letzteren beiden Sippen das völlige Fehlen von Nährgewebe. Dem entsprechend sind auch die Keimblätter dick, fleischig und plan-konvex, genau, wie bei den Amygdaleen. Zumal der Same von *Tapura amazonica* scheint dermassen mit dem Mandelkern übereinzustimmen, dass man die Abbildung des Längsschnittes durch die Frucht (Fl. Bras. XII, 1, Taf. 77 Fig. 9; ENGL. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, S. 350 Fig. 188 J) ohne Bedenken auch für *Amygdalus* gelten lassen kann. Das kleine, kegelförmige Würzelchen ragt, wie bei der Mandel, aus der Mitte einer schwachen basalen Ausrandung der Keimblätter hervor und die ähnlich gestaltete kleine Plumula befindet sich zwischen den Keimblättern.

In gleicher Weise, wie in den morphologischen Verhältnissen, bleiben die Dichapetaleen auch bezüglich ihres anatomischen Baues fast vollständig im Rahmen des bisherigen Familiencharakters der Rosaceen. Von zwei oder mehr zum Spalt parallelen Nebenzellen umgebene, am Blatte nur auf der Unterseite vorkommende Spaltöffnungen, einfache, einzellige, warzig rauhe Haare, das Fehlen von Drüsenhaaren, meist bifazialer Blattbau, zuweilen fehlendes Schwammgewebe, Drusen und gewöhnliche Einzelkrystalle, Idioblasten mit Drusen und Sklerenchymfasern im Blattfleisch, Sklerenchym in den kleineren Nerven, verschleimte Zellen der Oberhaut, des Hypoderms und des Parenchyms von Blattstielen und Stengeln, subepidermale Entstehung des Korkes, Steinzellen in der primären

Rinde, kollenchymatische Ausbildung der letzteren, isolierte primäre Bastfasergruppen, sekundärer Hartbast, Gefässe mit nicht grossem Lumen und einfachen, nur vereinzelt leiterförmigen Durchbrechungen, behöft getüpfeltes Holzprosenchym, ziemlich reichlich entwickeltes Holzparenchym und 1—10-reihige Markstrahlen, das alles sind Vorkommnisse, welche nach SOLEREDER's Handbuch der systematischen Anatomie ebensowohl für die Dichapetaleen, wie auch für die übrigen Rosaceen oder wenigstens einzelne Sippen derselben, wie z. B. die Chrysobalaneen, oder auch nur für einzelne Gattungen charakteristisch sind.

An Besonderheiten bleiben demnach für die Dichapetaleen nur das Vorkommen tief zweispaltiger Blumenblätter, das Vorkommen von Gamopetalie, von Konkauleszenz des Blatt- und Infloreszenzstieles, von Sekretzellen mit braunem Inhalt im Blattfleisch (bei *Chailletia Dichapetalum* R. BR.; vielleicht den Gerbstoffschläuchen im Bast mancher Chrysobalaneen vergleichbar?), von mehrschichtiger Oberhaut des Blattes, sklerotischem Phelloderm und in den Holzkörper eindringenden Bastkeilen.

Alle diese meist unbedeutenden Abweichungen vom Familiencharakter der Rosaceen sind aber auch bei den Dichapetaleen durchaus nicht überall vorhanden und können daher, gegenüber den zahlreichen und erheblichen Übereinstimmungen, keineswegs dazu dienen, diese kleine Gruppe auch weiterhin noch als besondere Familie aufrecht zu erhalten. Gleichen manche Dichapetaleen in der allgemeinen Tracht hochgradig gewissen Chrysobalaneen, so fehlen ihnen doch die den letzteren eigentümlichen Kieseleinlagerungen. In manchen anatomischen Eigenschaften sowohl, wie auch durch ihren terminalen Griffel, die hängenden, mit Obturator versehenen Samenknospen und den Bau von Frucht und Samen stimmen sie mehr mit den Amygdaleen überein, während sie sich durch ihren synkarpischen, 2—3-blättrigen, zuweilen mehr oder weniger unterständigen Fruchtknoten und durch ihre freien oder mehr oder weniger miteinander verwachsenen Griffel auch den Pomeen etwas nähern. Demnach finden sie ihren Platz im System wohl am besten zwischen den letzteren und den Amygdaleen.

Trigoniaceen und Vochysiaceen.

Hauptsächlich durch Vermittelung der Dichapetaleen schliessen sich an die Rosaceen ferner die kleinen Familien der Trigoniaceen und Vochysiaceen (Fl. Bras. XIII 2, Taf. 2—27). Auch bei ihnen finden sich einige jener Eigentümlichkeiten wieder, durch welche manche Dichapetaleen vor den übrigen Rosaceen ausgezeichnet sind, so die besonders hochgradige Neigung zur Zygomorphie und die tiefe Spaltung der Blumenblätter. Zumal die Trigoniaceen schliessen sich im äusseren und inneren Bau dermassen an die Dichapetaleen und andere Rosaceen, dass ich kein Bedenken trage, auch sie mit in diese grosse und vielgestaltige Familie aufzunehmen. Ihnen stehen aber die Vochysiaceen so nahe, dass man mit diesen nicht gut anders verfahren kann, obgleich sie durch eine andere Lage der Symmetrie-ebene, durch infolgedessen im Kelch und nicht in der Krone stattfindende Spornbildung, andere Dehiszenz der Kapsel und einfache Tüpfelung des Holzprosenchyms von den Trigoniaceen, durch den Besitz intraxylären Phloëms aber auch von den Dichapetaleen und allen übrigen Rosaceen abweichen.

Auch bei den *Trigonia*-arten des Hamburger Herbars, *Tr. mollis* DC. (Brasilien: MENDONÇA no. 239), *Tr. parviflora* SCHOTT (RIEDEL? no. 104), *Tr. pubescens* CAMB. (Tubarong: ULE no. 1030), findet sich die für manche Dichapetaleen und Chrysobalaneen charakteristische Tracht, ihre gelblich- oder rostbraune Behaarung der jungen Zweige, Blattstiele und Blütenstandsachsen, ihr dichter, grauer oder weisser, nur von den gelbbraun behaarten Nerven unterbrochener Haarfilz der Blattunterseite, ihre länglichen, ganzrandigen Blätter, ihre rispigen Blütenstände, ihre kleinen, eiförmigen, von kleinen Trag- und Vorblättern gestützten Blütenknospen, ihre gelbgrau filzigen, weiss berandeten, innen gleich beiden Oberflächen der Kronblätter schwarzbraunen Kelchblätter, ihre länglichen, filzig braun behaarten, vom Kelch und den welken Staubblättern gestützten Früchte wieder. Auch die meisten Trigoniaceen sind Kletterstäucher, gleich vielen Dichapetaleen und Chrysobalaneen, und die Trigoniacee *Lightia licanioides* verdankt sogar ihrer grossen Ähnlichkeit mit gewissen Chrysobalaneen ihren Namen. Auch bei den Trigoniaceen und Vochysiaceen sind meist kleine, pfriemliche, bei *Trigonia* bald abfallende, bei *Vochysia* länger ausdauernde Nebenblätter vorhanden, ähnlich denen der Dichapetaleen, Chrysobalaneen, Amygdaleen und Pomeen. Die Blätter selbst sind zwar bei *Trigonia* und den Vochysiaceen kreuzgegenständig oder gar quirlständig, indessen stehen sie auch noch bei einer allgemein als solche anerkannten Rosacee, *Rhodotypus kerrioides,* in zwei- oder dreigliedrigen Wirteln, und andererseits sind sie bei *Lightia* und *Trigoniastrum* wechselständig. In der Nervatur des Blattes erinnert *Trigoniastrum* an *Licania,* durch ihre geflügelten Früchte aber an *Securidaca, Acer,* Sapindaceen, Malpighiaceen und andere Rosalen. Schon im Kelche begegnet uns auch bei den Trigoniaceen die für viele Dichapetaleen und Chrysobalaneen charakteristische zygomorphe Ausbildung der Blüte wieder und bei den Vochysiaceen kommt es sogar zu einer spornartigen Aussackung des grössten Kelchblattes. Die Symmetrieebene geht bei den Vochysiaceen durch das vierte Kelchblatt; bei den Trigoniaceen hingegen durchschneidet sie genau ebenso, wie bei den Dichapetaleen und Hirtellinen, das dritte Kelchblatt, und der nach hinten gerichtete Sporn wird daher bei den letzteren nicht am Kelch, sondern an dem in die Symmetrieebene fallenden Kronblatt gebildet. Im Übrigen wiederholt die Schmetterlingsblüte der Trigoniaceen und Vochysiaceen in erheblicher Verstärkung die Zygomorphie der Blüte der Dichapetaleen-gattung *Tapura* und sogar die den meisten Dichapetaleen eigene Ausrandung oder Spaltung der Kronblätter findet sich wieder bei den Trigoniaceen und Vochysiaceen. Die graue Behaarung des Kelches von *Lightia* (SPRUCE no. 3413, Hb. Berol.) gleicht derjenigen von *Acioa.* Auch die Behaarung der Kronblätter, Staubfäden, Fruchtknoten und Griffel ist in allen drei Sippen eine ähnliche. Bei *Trigonia* sind die Staubfäden auf der Vorderseite der Symmetrieebene mit einander verwachsen; das gleiche ist auch bei der Chrysobalaneen-gattung *Acioa* der Fall. Die Antheren sind bei *Lightia, Erisma* und den meisten *Qualea*-arten kurz und dorsifix, wie bei den meisten übrigen Rosaceen; die lange, linealische Anthere von *Callisthene* und *Vochysia* hingegen lässt sich besser mit denen von *Lindleya, Stylobasium* und *Lecostemon* vergleichen. Die für die Trigoniaceen und Vochysiaceen charakteristische Oligomerie

des Androeceums ist uns ebenfalls bereits bei manchen Chrysobalaneen und Dichapetaleen begegnet, ebenso bei letzteren die *Trigonia* und *Trigoniastrum* eigene zygomorphe Entwickelung des Diskus, und ein völliges Fehlen des Diskus, wie man es bei *Lightia* und den Vochysiaceen wahrnehmen kann, fanden wir auch bei der Amygdaleen-gattung *Stylobasium*. Der meist dicht behaarte Fruchtknoten ist bei den Trigoniaceen und den meisten Vochysiaceen dreiblätterig und dreifächerig, wie bei den meisten Dichapetaleen; auch die Anordnung der hängenden, umgewendeten, mit der Mikropyle nach oben und aussen gerichteten Samenknospen ist in allen drei Gruppen die gleiche, nur stehen ihrer bei den Trigoniaceen und Vochysiaceen gewöhnlich mehrere in jeder der beiden Reihen eines jeden Faches über einander. Hierdurch sowohl, wie auch durch die meist kantige, klappig aufspringende Kapsel nähern sich beide Sippen mehr den Quillajeen, als den Dichapetaleen, und man wird sie daher am besten zwischen letzteren beiden Sippen einreihen. Durch ihre scharf vorspringenden Kanten und ihr scheidewandspaltiges Aufspringen gleicht die Kapsel von *Trigonia* derjenigen der Quillajeen-gattung *Exochorda*; bei den Vochysiaceen hingegen ist sie fachspaltig, wie bei *Quillaja*. Die in der Kapsel der meisten Vochysiaceen und Trigoniaceen stehen bleibende Mittelsäule findet bei den Quillajeen ihr Gegenstück in der Gattung *Euphronia*. In der Ausbildung des Griffels hingegen weichen beide Sippen sowohl von den Quillajeen, wie auch von den Dichapetaleen ab; er ist völlig ungeteilt und zumal durch seine kopfige oder scheibenförmige Narbe erinnert er mehr an die Chrysobalaneen und Amygdaleen. Die Behaarung der Samen von *Trigonia* und *Vochysia* erinnert an die kurze Behaarung des Samens von *Parastemon*. Bei den meisten Vochysiaceen sind sie in derselben Weise geflügelt, wie bei den Quillajeen. Bei den Vochysiaceen und *Trigoniastrum* haben die Samen kein Nährgewebe, gleich denjenigen der Dichapetaleen, Pomeen, Chrysobalaneen und der meisten Quillajeen und Amygdaleen. Bei einigen Quillajeen und bei der Amygdalee *Dichotomanthes* sind indessen Spuren eines Nährgewebes vorhanden, bei *Rhodotypus* ist dasselbe sogar sehr reichlich, und es spricht daher durchaus nicht gegen die Zugehörigkeit von *Trigonia* zu den Rosaceen, wenn sie in ihren Samen ebenfalls ein sehr reichliches Nährgewebe enthält und die Keimblätter daher dünn und blattartig sind. Im Übrigen hat der Keimling auch in dieser Gattung genau dieselbe Form, wie bei *Tapura* und *Amygdalus*, grosse, eiförmig-elliptische, am Grunde ausgerandete Keimblätter und ein kurzes, kegelförmiges, aus dieser Ausrandung hervorragendes Würzelchen. Von ähnlicher Form, aber mehr in die Breite gezogen ist der ausgebreitete Keimling der Vochysiaceen; im Samen sind hier jedoch die Keimblätter meist um einander gerollt, wie bei manchen Rosaceen, Lythraceen und Combretaceen, seltener (bei *Callisthene*) unregelmässig gefaltet, wie es ebenfalls auch bei anderen Rosaceen vorkommt.

Im anatomischen Bau stimmen besonders die Trigoniaceen fast vollkommen mit den Dichapetaleen überein. Einfache Gefässdurchbrechungen, behöft getüpfeltes Holzprosenchym, reichlich entwickeltes Holzparenchym (wie auch bei den Chrysobalaneen), oberflächliche Entstehung des Korkes, zum Spalt parallele Spaltöffnungsnebenzellen, Einzelkrystalle und Drusen, verschleimte Zellen der Oberhaut und des Hypoderms,

einzellige Deckhaare, völliges Fehlen von Drüsenhaaren, Sklerenchymfasern im Blattfleisch, bifazialer Blattbau, nur unterseits vorkommende Spaltöffnungen, durchgehende kleinere Nerven, zweischichtige Oberhaut des Blattes, Sklerenchym in den Nerven, 3—5-reihige Markstrahlen, sekundärer Hartbast, das alles findet sich ebensowohl bei den Trigoniaceen, wie auch bei den Dichapetaleen.

Von den letzteren unterscheiden sich die Trigoniaceen lediglich durch das Vorkommen von Spornbildung an der Blüte und von Sameneiweiss, die Form von Griffel und Narbe, die meist mehrsamige Kapselfrucht, die behaarten Samen, das Vorkommen eines markständigen Ringes verkehrt orientierter Gefässbündel und den stets vorhandenen gemischten und kontinuierlichen Sklerenchymring, sowie ferner durch einige negative Charaktere, nämlich das Fehlen von Konkauleszenzerscheinungen und von sklerosiertem Phelloderm, bis auf den Sporn der Blüte und die markständigen Gefässbündel also nur durch Eigenschaften, die wenigstens in anderen Rosaceen-sippen wiederkehren.

Die nahen Beziehungen der Trigoniaceen zu den Dichapetaleen sind um so augenfälliger, als die drei bisher unterschiedenen Gattungen der letzteren sich nach BARTH [1]) anatomisch nicht von einander unterscheiden und das, was man bisher für eine eigene Familie hielt, also möglicherweise nur eine Gattung ist, und weil ferner *Lightia*, worauf ebenfalls schon BARTH aufmerksam machte, eine Mittelstellung einnimmt zwischen den übrigen Trigoniaceen und den Dichapetaleen. Im Blütenstande, der Form der Blumenblätter, der Ausbildung des Androeceums, der Form von Griffel und Narbe und durch ihr geschlossenes Sklerenchymrohr schliesst sie sich noch an die Trigoniaceen; es fehlt ihr indessen noch der Sporn und ausserdem hat sie mit manchen Dichapetaleen ein verschleimtes Hypoderm und Bastfasern im Blattfleisch gemein. Da ihre Frucht nicht bekannt ist, so lässt sich leider noch nicht ermitteln, ob auch sie zwischen der klappigen Kapsel der Trigoniaceen und der nicht deutlich aufspringenden Mandelfrucht der Dichapetaleen vermittelt.

Im morphologischen sowohl, wie auch im anatomischen Bau weichen die Vochysiaceen von den Trigoniaceen nur wenig ab und zwar, was die Anatomie anlangt, fast nur durch Eigenschaften, die sich bei den Dichapetaleen oder wenigstens in anderen Rosaceen-sippen wiederfinden. Von solchen Eigenschaften nämlich, deren Vorkommen den Vochysiaceen und Dichapetaleen gemein ist, für die Trigoniaceen aber nicht angegeben wird, sind zu nennen palissadenartiges Schwammgewebe, Sklerenchym in der Rinde, isolierte primäre Bastfasergruppen, Schleimzellen in primärer Rinde und im Mark der Achse sowie im Blattstielparenchym. Nicht bei den Dichapetaleen, wohl aber bei anderen Rosaceen und bei Vochysiaceen sind die folgenden Eigenschaften nachgewiesen worden: von mehreren gewöhnlichen Oberhautzellen umgebene Spaltöffnungen, ein- bis zweiarmige Haare, Büschelhaare, papillöse Ausbildung der Oberhaut der Blattunterseite, extraflorale Nektarien, Speichertracheïden im Blattfleisch, einfach getüpfeltes, zuweilen gefächertes Holzprosenchym, Innenkork, Hoftüpfel und Übergänge zu einfachen

[1]) F. BARTH im Bull. herb. Boiss. IV (1896), S. 516.

Tüpfeln zwischen Gefässen und Markstrahlparenchym, Gerbstoffzellen in Mark und Rinde, lysigene Schleimgänge im Marke, Sekretlücken (*Vochysia oppugnata, Lecostemon, Couepia bracteosa*), pathologische Bildung von Gummi im Holze. Von solchen Eigenschaften, welche bei den Vochysiaceen vorkommen, bei anderen Rosaceen aber noch nicht festgestellt wurden, bleiben demnach nur das Vorkommen von Sklerenchym im Marke, von Krystallkammerparenchym mit Einzelkrystallen im Holze und von intraxylärem und interxylärem Weichbast.

In der zygomorphen Ausbildung der Blüte und in der Reduktion des Diskus und der Zahl der Blumenblätter und Staubblätter sind die Vochysieen noch weiter vorgeschritten, als die Trigonieen; sie können als das Endglied einer von ausgestorbenen quillajeen-artigen Rosaceen ausgehenden, die Dichapetaleen und Trigonieen durchlaufenden Entwickelungsreihe angesehen werden. Durch die Aussackung des Kelches, seinen einblättrigen, nur noch zwei Samenknospen enthaltenden Fruchtknoten und seine nicht aufspringende Frucht nähert sich zumal *Erisma* den Hirtellinen.

Polygalaceen. Durch Vermittelung der Trigonieen leiten sich von den Rosaceen ferner auch die Polygalaceen ab, die sich im morphologischen, wie im anatomischen Bau aufs engste an die Dichapetaleen, Trigonieen und Vochysieen anschliessen, sich aber durch das Vorkommen mehrzelliger Haare, durch mediane Zygomorphie der Blüte, durch Reduktion der Samenknospen auf eine einzige in jedem Fach des Fruchtknotens u. s. w. unterscheiden. Auch bei *Trigonia* findet sich bereits die für *Moutabea, Muraltia* und die übrigen Polygalaceen charakteristische, mit einem Pferdekinnbacken und dessen Vordergebiss vergleichbare zygomorphe Form des verwachsenen Androeceums, durch welche die Trigonieen nunmehr auch die Leguminosen und im besonderen die Papilionaceen noch enger an die Rosaceen anschliessen, als das bisher der Fall war. Auch bei vielen Polygalaceen sind die Samen behaart, wie bei Trigonieen, Vochysieen und *Parastemon*.

Leguminosen, Sapindaceen, Meliaceen u. s. w. An die Rosaceen in unserem erweiterten Sinne, sowie an die Polygalaceen und Leguminosen schliessen sich ferner auch die Sapindaceen, einschliesslich der Hippocastaneen (vgl. die zygomorphe Blüte von *Aesculus, Magonia, Trigonia, Xanthophyllum, Krameria, Bretschneidera* und *Cassia* in HOOK. Ic. XXVIII, 1, Taf. 2702 u. 2708, die Lage der Symmetrieebene bei Sapindaceen und Vochysieen, die Flügelfrucht von *Thinouia, Diatenopteryx, Thouinia* und *Securidaca*, den Holzkörper von *Serjania, Paullinia* und *Bauhinia*, den Saponingehalt von *Sapindus* und *Quillaja* u. s. w.), die Meliaceen (vgl. z. B. die Rhaphe des Samens von *Xanthophyllum affine* KORTH., *X. vitellinum* NEES und *Aglaia oxypetala* VALETON in Icon. Bogor. Taf. 2, 79 u. 86), die Anacardiaceen, die Burseraceen (vgl. den gefalteten Keimling der Burseracee *Ancoumea* und der Vochysiee *Callisthene*), die Simarubaceen (mit mandelartigen Samen) und die Rutaceen (vgl. die Blüte von *Dictamnus, Aesculus, Bersama, Krameria* u. s. w.).

Balsamineen. Auf S. 31 meiner Abhandlung über den Stammbaum der Blütenpflanzen vereinigte ich mit den Trigoniaceen, Vochysiaceen und Polygalaceen auch die Moringaceen, Balsamineen und Violaceen zu einer Reihe der Trigonialen. Von

diesen gehören aber die Balsamineen, obgleich die Symmetrieebene ihrer Blüte ebenso, wie bei den Vochysieen, durch das vierte Kelchblatt verläuft, wohl sicher nicht in die Verwandtschaft der ersteren drei Gruppen. Vielmehr unterscheiden sie sich von diesen ganz erheblich durch ihren grossen Saftgehalt, den Blütenstand, das völlige Fehlen von Neben- und Vorblättern, ihr regelmässig fünfzähliges Androeceum, den Bau ihrer nicht mit den Fäden, sondern mit den Antheren zusammenhängenden oder selbst verwachsenen Staubblätter, ihr fünfzähliges Gynoeceum, zuweilen getrennte Griffel, Dehiszenz und Saftgehalt der Frucht, meist weichschalige Samen und den Besitz von Rhaphiden.

Auch mit den Geraniaceen, mit denen BENTHAM und HOOKER die Balsamineen vereinigten, haben sie indessen wahrscheinlich nichts zu tun. Vielmehr unterscheiden sie sich auch von den Geranialen im engeren Sinne, also den Geraniaceen, Oxalideen, Linaceen und Erythroxyleen, durch eine ganze Reihe sehr wesentlicher Merkmale, so namentlich durch die ganze Tracht, ihre regelmässig gekerbten oder gesägten, fiedernervigen, niemals handnervigen oder hand- oder fiederspaltigen Blätter, den Blütenstand, das völlige Fehlen von Nebenblättern, Vorblättern und Sameneiweiss, die starke Zygomorphie der Blüte, den Bau der Kronblätter, die Zahl und Art der Verwachsung der Staubblätter, Beschaffenheit und Aufspringen der zuweilen mit sterilem Stiel versehenen Frucht, ihre mit rauhen Erhabenheiten versehenen Samen und endlich durch den Besitz von Gerbstoffschläuchen und Rhaphiden. Auch solche lang gestielten Keimblätter, wie an den jungen Pflänzchen von *Impatiens Noli-tangere* und *parviflora*, kommen meines Wissens nirgends bei den eigentlichen Geranialen vor. Bei *Linum usitatissimum* wenigstens sind die Keimblätter, wovon ich mich an lebenden Pflänzchen überzeugt habe, am Grunde nur mit einer äusserst kurzen, kaum als Stiel zu bezeichnenden Verschmälerung versehen, und auch bei *Oxalis rubella* JACQ. entbehren sie, nach Fig. 16 in ENGL. und PRANTL's Natürl. Pflanzenf. III, 4, S. 18, eines freien Stieles. Wo nun die wirklichen Verwandten der Balsamineen zu suchen sind, das wird uns am besten verständlich werden, wenn wir uns zuvor Klarheit über die Verwandtschaftsbeziehungen der Violaceen zu verschaffen suchen.

Violaceen.

Auch die nächsten Verwandten der letzteren sind nicht, wie ich zeitweilig annahm, die Trigonieen, Vochysieen und Polygalaceen, vielmehr gehören sie zu den Passifloralen in die Nähe der Flacourtiaceen und Turneraceen, denen sie sich durch ihre Parietalplazenten mit zahlreichen vielreihigen, kleinen, zuweilen deutlich gestielten, meist nierenförmig gekrümmten Samen, deren grosse, kreisrunde oder grübchenförmige Chalaza, die in eine breiige Masse eingebetteten Samen von *Leonia*, ihre längs der Mittelnerven der Fruchtblätter dreiklappig aufspringenden, bei *Anchietea* papierartigen und mit, wie bei *Turnera*, frei werdenden Plazentarfasern versehenen Kapseln, ihren meist kleinen, in reichlichem Nährgewebe eingebetteten, mit ziemlich langem Hypokotyl und eiförmigen Keimblättern versehenen Keimling u. s. w. aufs engste anschliessen. Das Konnektiv ist bei vielen Violaceen in ähnlicher Weise verlängert und löffelartig verbreitert, wie bei der Flacourtiacee *Scolopia luzonensis* WARB. (ENGL. PRANTL, Natürl. Pfl. III, 6a, S. 29 Fig. 11 B) und der Loasacee *Cevallia* (ebenda S. 108

Fig. 38 C). Die Nebenblätter vieler Veilchenarten sind gewimpert mit fingerförmig gestielten Drüsen, welche den drüsigen Blattzähnen der Flacourtiacee *Paropsia reticulata* ENGL. (ebenda S. 26 Fig. 9 D) ähneln und wohl auch mit den Drüsen am Blattrande und am Blattstiel vieler Passifloren verglichen werden können.

Auch zu den Campanulaten, die sich, wie ich in meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) S. 67—68 ausführte, von den Passifloralen ableiten und nur schwer von ihnen zu trennen sind, zeigen die Violaceen sehr nahe Beziehungen. Die stark ausgeprägte mediane Zygomorphie der Blüten vieler Violaceen finden wir, allerdings mit umgekehrter Orientierung der Blüte, bei den Lobelieen wieder, ferner aber auch, und zwar mit derselben Orientierung, wie bei den Violaceen, bei vielen Goodeniaceen; ja bei der Goodeniacee *Velleia paradoxa* R. BR. (ENGL. PRANTL IV, 5, S. 75 Fig. 45 A) ist sogar das vordere Blumenblatt in ganz derselben Weise spornartig ausgesackt, wie dasjenige von *Viola*. Das fünfgliedrige Androeceum von *Viola* mit seinen freien Staubfäden und seinen mit einander verklebten, um den Stempel ein geschlossenes Rohr bildenden Antheren gleicht in hohem Grade demjenigen der Campanulaceen, Goodeniaceen und Compositen, und in Übereinstimmung hiermit überhaupt die ganze Bestäubungseinrichtung. Das den Blütenstaub auffangende Grübchen im Griffelkopfe von *Viola* erinnert an das gleiche Gebilde der Goodeniaceen. Die Anhängsel der peltaten Kelchblätter von *Viola*-arten lassen sich, zumal da, wo sie zweilappig sind, mit den paarweise verwachsenen seitlichen Anhängen von *Campanula barbata, medium* und *sibirica* vergleichen. Die Blätter mancher Stengelveilchen, wie z. B. *Viola cenisia, alpina, calcarata* u. s. w., gleichen einigermassen denen von *Campanula pulla, pusilla, Morettiana* u. a., diejenigen von *Viola uliginosa, hirta* und *odorata* hingegen mehr denen von *Campanula rapunculoides, bononiensis, pyramidalis, glomerata, versicolor* SIBTH. et SM., *Phyteuma spicatum* u. a. In der Wurzel von *Ionidium Ipecacuanha* ist nach SOLEREDER's System. Anat. (1899) S. 96 Inulin angetroffen worden, also ein (vgl. ebenda S. 932) mit Ausnahme der Cucurbitaceen und Calyceraceen in sämtlichen Familien der Campanulaten, sonst aber nur noch bei Droseraceen und Myoporineen nachgewiesener Pflanzenstoff. Bei *Anchietea salutaris* nähern sich nach SOLEREDER a. a. O. die Holzmarkstrahlen dem *Aristolochia*-typus, der sich (a. a O. S. 961) ausserhalb der Aristolochiaceen, für die ich nahe Beziehungen zu den Anonaceen nachgewiesen habe, auch bei Begoniaceen und Cucurbitaceen findet, sonst aber nur noch in drei Familien der Polycarpicae und zweien der Celastralen festgestellt worden ist.

Balsamineen. In einer ganzen Reihe von Merkmalen stimmen nun mit den Violaceen auch die Balsamineen überein. Auch bei diesen findet sich die für viele Violaceen, sowie für die Campanulaceen und Compositen charakteristische Ausbildung des Androeceums wieder, auch bei ihnen an den Blattzähnen und Blattstielen die an den Nebenblättern vieler Veilchenarten vorkommenden Drüsen, auch bei ihnen die bei vielen Violaceen und den Lobelieen so stark ausgeprägte Zygomorphie der Blüte und zahlreiche andere Eigentümlichkeiten der Violaceen. Andererseits unterscheiden sie sich freilich von den letzteren unter anderem durch das Fehlen von Nebenblättern, Vorblättern

und Sameneiweiss, den fünffächerigen Fruchtknoten, die meist getrennten, nicht keulig verdickten Griffel, die nicht am vorderen Kronblatt, sondern am hinteren Kelchblatt stattfindende Spornbildung, das anders geartete Aufspringen und die krautige Beschaffenheit der Frucht und den Besitz von Rhaphidenschläuchen. Noch näher als den Violaceen scheinen mir daher die krautigen, saftreichen Balsamineen den ähnlich gearteten Passifloraceen, Acharieen, Loasaceen, Begoniaceen, Cucurbitaceen und Campanulaceen zu stehen.

Schon die dicklichen, fleischig-krautigen, grünen, breit spatelig-eiförmigen, ausgerandeten, handnervigen Keimblätter der jungen Pflänzchen von *Impatiens Noli-tangere* und *parviflora* gleichen einigermassen den grossen Keimblättern der gewöhnlichen Saatgurke, durch ihren langen Stiel und die Form der Spreite aber noch mehr denen von *Viola tricolor*. Wie bei den Balsamineen, so kommt auch bei den Loasaceen und den Compositen sowohl spiralige als auch dekussierte Blattstellung vor. In der ganzen Tracht sowohl, wie auch besonders in der Stellung, Form, Nervierung, Behaarung, Bezahnung und sonstigen Beschaffenheit der Blätter gleichen unter den Loasaceen zumal *Klaprothia* und *Sclerothrix* manchen *Impatiens*-arten in hohem Grade, während die grundständige Rosette herzförmiger, anliegend behaarter, regelmässig gesägter Blätter von *Imp. rivalis* WIGHT (ENGL. PRANTL, Nat. Pfl. III, 5, S. 390 Fig. 192 B) mehr an *Viola*-, *Campanula*-, *Phyteuma*-arten und die Acharieen-gattung *Guthriea* (HOOK., Ic., Taf. 1161) erinnert, welche letztere die Campanulaceen mit den Passifloraceen besonders eng verknüpft.[1]) Auch *Laurentia ramosissima* BENTH. et HOOK. f. (Mexico: PRINGLE no. 8375), *Lobelia neglecta* VATKE? (PRINGLE no. 6337), *L. Cliffortiana* L. (PRINGLE no. 6125), *L. galeopsoides* ENGL. et DIELS (Kamerun: ZENKER no. 1375), *Trachelium coeruleum* L. (ROSS, Herb. Siculum no. 162) und andere Campanulaceen sind in der Form, Bezahnung und sonstigen Beschaffenheit des Blattes manchen *Impatiens*-arten täuschend ähnlich. Ebenso haben auch manche Begonien in Tracht, Blatt, Blütenstand, sowie in Beschaffenheit und Farbe der Perigonblätter eine gewisse Ähnlichkeit mit *Impatiens*-arten. Der Saftreichtum der ganzen Pflanze macht sich bei manchen *Impatiens*-arten ebenso auch in den Haaren bemerklich, wie bei vielen Loasaceen, Begoniaceen, Cucurbitaceen und Cichoriaceen. Die schon für die Violaceen, Flacourtiaceen, *Impatiens* und *Passiflora* erwähnte Neigung zur Bildung von Drüsen an den Blattzähnen findet sich auch bei den Lobelieen, wie z. B. *L. glandulosa* NUTT. (Florida: CURTIS no. 4346), *Lobelia* sp. (Transvaal: WILMS no. 887) und *Nemacladus oppositifolius* ROB. (PRINGLE no. 3300), und zumal die lanzettlichen Blätter von *Tupa flavescens* DC. (Dominica: EGGERS no. 265) und *Lobelia assurgens* L. erinnern durch ihre langen, fingerförmigen, bei letzterer anscheinend drüsigen Randzähne an *Impatiens Balsamina, parviflora, filamentosa* WARB. (Kamerun: ZENKER no. 1524) und andere Arten. Am Blattstiele aber sind die Drüsen bei *Imp. Balsamina* sitzend, knopf-

[1]) Auch in der Acharieen-gattung *Ceratiosicyos* sind zwar die Staubfäden untereinander frei, die Antheren hingegen mehr oder weniger miteinander verwachsen, wie bei vielen Violaceen, den Balsamineen, Campanulaceen und Compositen. In der Tracht, ihren handlappigen Blättern, ihren monöcischen Blüten und ihren langen, auseinander gerückten Pollenfächern nähert sie sich noch mehr den Cucurbitaceen.

förmig und fast so gross, wie diejenigen am Blattstiel vieler Passifloren und *Turnera*-arten. Das Fehlen von Nebenblättern teilen die Balsamineen mit sämtlichen Campanulaten mit Ausnahme einiger *Stackhousia*-arten[1]), sowie mit den Datiscaceen, Acharieen, den meisten Loasaceen und anderen Passifloralen, ebenso auch das Fehlen von Vorblättern mit den männlichen Blüten von *Datisca*, den Cucurbitaceen, sowie mit anderen Campanulaten und Passifloralen.

Die Symmetrieebene der Blüte fällt nach EICHLER bei den Lobelieen und den zygomorphen Violaceen auf das zweite, bei den Balsamineen hingegen auf das vierte Kelchblatt. Abgesehen von dieser verschiedenen Lage der Symmetrieebene und der an morphologisch ungleichwertigen Blütenblättern stattfindenden Spornbildung sind jedoch die Blüten mancher *Impatiens*-arten den lang gespornten Blüten einiger Violaceen, wie z. B. *Corynostylis Hybanthus* und *Noisettia longifolia* (Fl. bras. XIII, 1, Taf. 69—70; ENGL. PRANTL III, 6, Fig. 154 A), äusserlich ziemlich ähnlich. Auch die für die meisten Balsamineen charakteristische Verkümmerung eines Teiles der Kelchblätter kehrt bei den zygomorph blühenden Violaceen wieder, so sind z. B. bei *Schweiggeria floribunda* (Fl. bras. XIII, 1, Taf. 69) das vierte und fünfte Kelchblatt erheblich kleiner, als die übrigen drei. Ferner ist beiden Familien eigentümlich das Vorkommen verkümmerter kleistogamer Blüten neben normal entwickelten, wie das auch bei *Campanula*- und *Specularia*-arten und von GILG bei *Loasa triloba* DOMB. festgestellt worden ist. Die paarweise Verwachsung von vieren der fünf Kronblätter von *Impatiens* kann schon als eine Vorstufe der vollständigen Gamopetalie der Acharieen, Campanulaten und der Begoniaceen-gattung *Begoniella* angesehen werden. Eine Verwachsung der Staubblätter kommt, wie zum Teil oben bereits erwähnt wurde, innerhalb des hier in Betracht kommenden Verwandtschaftskreises in verschiedener Weise auch noch vor bei den meisten Campanulaten, den Violaceen und Begoniaceen. Infolge dieser Verwachsung sind bei der Violacee *Paypayrola guianensis* (Fl. bras. XIII, 1, Taf. 76) die Spalten der Antheren ganz ähnlich, wie bei *Impatiens*, nahezu horizontal scheitelständig. Bandförmig flache Staubfäden finden sich, wie bei *Impatiens*, so auch bei vielen Violaceen, Loasaceen, Cucurbitaceen und Campanulaceen. Der Blütenstaub hat bei manchen Balsamineen eine netzförmige Skulptur, wie sie auch bei vielen Passifloraceen, *Malesherbia* und manchen Compositen (ENGL. PRANTL IV, 5, S. 104 Fig. 65 E) vorkommt. Der Fruchtknoten ist fünfblättrig, wie bei manchen Flacourtiaceen, Acharieen, Loasaceen und Campanulaceen, und gefächert, wie bei manchen Begoniaceen, den Cucurbitaceen und Campanulaceen. Die fünf Griffel sind meist getrennt, wie es gleichfalls für die meisten Passifloralen charakteristisch ist, doch fehlen ihnen, gleich den Acharieen, die in dieser Gruppe so weit verbreiteten grossen, kopfigen Narben. Nach den vorhandenen Abbildungen des Fruchtknotens von *Impatiens Balsamina* und nach BAILLON, Hist. pl. V, S. 40 ist der verhältnismässig lange Funiculus der Samenknospen gegen das Ende hin verdickt, ein Anklang also an

[1]) Über die Überführung von *Stackhousia* zu den Campanulinen vgl. meine Abhandlung über den Stammbaum (1901) S. 68—69.

die bei *Passiflora* (Fl. bras. XIII, 1, Taf. 114 Fig. 19), *Modecca* (ENGL. PRANTL III, 6a, S. 85 Fig. 30E, S. 77 Fig. 27A), *Malesherbia* (ebenda S. 67 Fig. 24C), *Turnera* (ebenda S. 59 Fig. 22A—H), manchen Flacourtiaceen und Violaceen vorkommenden Arillarbildungen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Frage nach der Verwandtschaft der Balsamineen ist nun der Bau von Frucht und Samen. Die lange, fünffächerige, grüne, saftigkrautige, am verschmälerten Grunde sterile Kapsel von *Impatiens Noli-tangere* und *I. parviflora* kann man als eine kleine Gurkenfrucht betrachten. In der BUEK'schen Fruchtsammlung unseres Museums befinden sich als *Momordica cymbalaria* FENZL bezeichnete kleine Cucurbitaceen-früchte, die mit denen der genannten *Impatiens*-arten äusserlich zumal durch ihre feinen Längsrippen gut übereinstimmen. Das bekannte, durch Turgorspannung verursachte Aufspringen der Frucht und das Fortschnellen der Samen erinnert an das ähnliche Verhalten von *Cyclanthera explodens* und an die aufreissende, sich nach auswärts krümmende Fruchtschale von *Momordica Charantia*. Vor genügender Reife getrocknete und ins Herbar gebrachte Früchte unserer beiden *Impatiens*-arten klaffen hingegen zuweilen am sterilen unteren Ende durch fünf Längsspalten auseinander, in ähnlicher Weise, wie bei *Campanula*, wo diese Neigung zum Aufspalten des sterilen Kapselgrundes sogar zur Bildung regelmässiger, von je einer zurückgeschlagenen Klappe überdachter, zum Ausstreuen der Samen dienender Öffnungen geführt hat. Im Gegensatz zu den Loasaceen ist bei *Impatiens* die Kapsel fachspaltig, wie bei den Violaceen, Turneraceen, *Malesherbia*, *Modecca*, vielen Flacourtiaceen u. s. w. Die rote, beerenartige Frucht von *Hydrocera* hingegen springt überhaupt nicht auf und nähert sich dadurch noch mehr, als die von *Impatiens*, denen der Cucurbitaceen. Ganz überraschend aber ist die Ähnlichkeit der Früchte der Achariee *Ceratiosicyos Ecklonii* mit denen unserer *Impatiens*-arten. Auch sie sind lange, kurz zugespitzte, fünfnervige, mit fünf krautigen, fein parallel nervierten, im Leben anscheinend grünen Klappen längs der Nerven fachspaltig aufspringende Schoten mit sterilem Stiel. Die Ähnlichkeit ist eine derartig grosse, dass man sie unbedingt für *Impatiens*-schoten halten würde, wären sie nicht einfächerig, mit erheblich grösseren, nur einreihigen Samen. Das für *Impatiens* und *Ceratiosicyos* charakteristische starke Hervortreten der Mittelnerven der Fruchtblätter, zu denen bei den Familien und Gattungen mit unterständigem Fruchtknoten noch ebensoviele weitere, mit ersteren abwechselnde Längsrippen hinzutreten, ist eine bei den Passifloralen sehr weit verbreitete Erscheinung. Besonders deutlich findet sie sich noch bei *Guthriea*, vielen Loasaceen, *Datisca*, den Begoniaceen und Campanulaceen, den Cucurbitaceen *Luffa acutangula*, *Gymnopetalum quinquelobum* MIQ. und *Wilbrandia longisepala* COGN. (Brasil.: ULE No. 1473), sowie an den buntgestreiften Früchten von Kürbis- und *Trichosanthes*-arten.

Auch der Same unserer *Impatiens*-arten hat eine bei den Passifloralen sehr verbreitete Form. Er ist umgekehrt eiförmig, am spitzen Ende mit einem kleinen Nabel versehen, am stumpfen Ende hingegen mit einer deutlich hervortretenden Chalaza, die bei *I. parviflora* als kleines Knöpfchen in ein Grübchen eingesenkt ist, bei *I. Noli-tangere* hingegen als winziger, länglicher, zäpfchenförmiger, gegen den Nabel hin gerichteter Wulst

erscheint und bei beiden Arten durch eine linien- oder furchenartige Rhaphe mit dem Nabel verbunden ist. Ausserdem finden sich am Samen von *I. parviflora* ringsum dicht gedrängt feine, strichförmige, längs verlaufende, quer gestreifte Erhabenheiten, während er bei *I. Noli-tangere* vierkantig ist und vorwiegend längs der Kanten wulstartige, unregelmässig runzelige Erhabenheiten trägt. Derartige bald rippenförmige, bald körnige, bald grubig-facettierte Unebenheiten sind unter den Passifloralen und Campanulaten bei den Flacourtiaceen, Violaceen, Turneraceen, Malesherbiaceen, Passifloraceen, Acharieen, Loasaceen, Begoniaceen, Datiscaceen, Cucurbitaceen, Campanulaceen sehr weit verbreitet, während sie bei den echten Geranialen, zu denen man auch *Impatiens* früher irrtümlich gerechnet hatte, nur selten vorzukommen scheinen. Von der weiten Verbreitung dieser Skulpturen und einer deutlich hervortretenden, dem Nabel gegenüberliegenden und mit ihm durch eine median verlaufende Rhaphe verbundenen Chalaza kann man sich leicht überzeugen durch eine Einsicht der Abbildungen in ENGLER und PRANTL III 6, III 6a, IV 5 und MARTIUS Fl. bras. XIII 1. Wie bei *Impatiens*, so entbehrt auch bei manchen Loasaceen, den Begoniaceen, Datiscaceen, Cucurbitaceen und Compositen der Same eines makroskopisch wahrzunehmenden Endospermes. Statt dessen sind die plankonvexen Keimblätter bei *Impatiens*, den Cucurbitaceen (z. B. *Telfairia*) und den Compositen (z. B. *Helianthus* und *Guizotia*) ölhaltig. Ein 1—2-schichtiges Endosperm ist übrigens nach GUIGNARD im Journ. de bot. VII (1893) S. 99 und 287—294 auch in den reifen Samen der Balsamineen und Compositen noch erhalten und auch der einfache Bau der Samenschale ist nach ihm in beiden Familien ganz ähnlich. Das kurze Würzelchen ist auch schon äusserlich am Samen unserer *Impatiens*-arten deutlich sichtbar in Form einer stumpfen Mamille, ganz ähnlich, wie bei manchen Cucurbitaceensamen. Überhaupt gleicht die ganze Gestalt des Keimlings derjenigen des Cucurbitaceenkeimlings. Bei *Hydrocera* ist angeblich die Samenschale dick und schwammig, also vielleicht ähnlich derjenigen mancher Cucurbitaceen.

Von anatomischen Besonderheiten ist zunächst hervorzuheben das Vorkommen verzweigter Gerbstoffschläuche im Schwammgewebe des Blattes von *Impatiens Sultani*, welches an die in Oberhaut und Mesophyll des Blattes vieler Violaceen vorkommenden Gerbstoffschläuche erinnert, aber noch bei keinen echten Geranialen beobachtet worden ist. Ferner verdient hier erwähnt zu werden das Auftreten vereinzelter Ring- und Spiralgefässe im Marke von *Impatiens*-arten, möglicher Weise der letzte Rest der bei *Passiflora (?), Begonia*, Cichoriaceen, Goodeniaceen und Campanulaceen beobachteten markständigen Gefässbündel (siehe SOLEREDER, Syst. Anat. S. 970), die ihrerseits vielleicht wieder als Reduktionsprodukt des bei den Polycarpicae und ihnen noch nahe stehenden älteren Gruppen verbreiteten Monokotylentypus aufzufassen sind. Durch den Besitz von Rhaphidenschläuchen nehmen die Balsamineen unter den Passifloralen und Campanulaten eine ebenso isolierte Stellung ein, wie unter den Geranialen oder den von mir zu einer problematischen Reihe der Trigonialen vereinigt gewesenen Familien; indessen scheint dieses Merkmal überhaupt nur sporadisch aufzutreten und wohl hie und da für ganze Familien charakteristisch zu sein, nur selten aber in mehreren mit einander verwandten Familien vorzukommen (siehe SOLEREDER a. a. O. S. 931).

Nur in aller Kürze sei hier noch der Nachweis erbracht, dass auch *Tropaeolum* zu den Passifloralen überzuführen ist. Auch diese Gattung hat man mit Unrecht zu den Geraniaceen gestellt, von denen sie sich gleich *Impatiens* durch das Fehlen von Endosperm, das seltene Vorkommen von Neben- und Vorblättern und durch eine abweichende Zahl von Staubblättern unterscheidet, ferner aber auch durch das Vorkommen von Sekretzellen im Blatt und von Myrosin in Blatt, Achse und Wurzel. Auch bei *Tropaeolum* ist es die Frucht, welche seine Verwandtschaft mit den Passifloralen und Cucurbitaceen am deutlichsten verrät. Die krautige, grüne, längs gerippte Frucht von *Tr. majus* ist nichts anderes, als eine kokkenartig reduzierte Cucurbitaceen-frucht mit einsamigen Fruchtblättern. Nach dem Verwittern der äusseren, fleischigen Schicht bleibt an den drei einzelnen Kokken eine mürbe, schwammige, luffa-artige Faserhülle mit netzförmig verbundenen Längsrippen über, die einen grossen, auf dem Rücken gleichfalls gerippten und längs der Bauchseite mit deutlich als feine Linie hervortretender Rhaphe versehenen, also ganz ähnlich, wie bei vielen anderen Passifloralen, gebauten Samen enthält. Die handnervigen, mehr oder weniger gelappten oder gefingerten, meist lauchfarbigen Blätter von *Tropaeolum* sind denen von Passifloraceen nicht unähnlich. In den rankenden Blattstielen von *Tropaeolum*, wie sie bei echten Geranialen und Malvalen noch nirgends angetroffen wurden, begegnen uns bereits die ersten Anfänge der bei den Cucurbitaceen so stark ausgeprägten Rankenbildung; ja bei *Tr. tricolorum* sind von DARWIN und bei *Tr. aduncum* von NOLL[1]) sogar echte Blattranken ohne jede Spur einer Spreite beobachtet worden. Die untersten Laubblätter von *Tr. majus* sind gegenständig, wie bei manchen *Impatiens*-arten. Einige Arten bilden ausdauernde Knollen, gleich *Modecca*- und *Begonia*-arten. Die Blüten sind einzeln achselständig, lang gestielt und für gewöhnlich vorblattlos, wie bei *Impatiens*-arten. Das Diagramm ist ganz ähnlich und die Lage der Samenknospen genau dieselbe, wie bei *Hydrocera*, und die Balsamineen sind wohl auch unter den bisher behandelten Familien diejenige, mit der *Tropaeolum* am nächsten verwandt ist. Dass der Sporn in dieser Gattung nicht, wie bei *Impatiens*, durch das hintere Kelchblatt, sondern unter demselben durch die Blütenachse gebildet wird, spielt hierbei nur eine untergeordnete Rolle, ebenso auch die grössere Zahl der Staubblätter. Im Übrigen sind Blütenachse und Kelch auch bei *Tropaeolum* genau ebenso ausgebildet, wie bei vielen anderen Passifloralen und Campanulaten. Die erstere verbreitert sich nämlich ausserhalb der Staub- und Fruchtblätter zu einer Art Rezeptakel, auf dessen Rande die Kelch- und Kronblätter stehen. Bei den meisten Arten ist allerdings dieses Rezeptakel nur auf der den Sporn tragenden Rückseite gut entwickelt, auf der Vorderseite hingegen nur eben angedeutet und äusserst kurz, sodass seine morphologische Natur hier kaum zu ermitteln ist. Bei *Tr. brachyceras* und anderen Arten aber ist es deutlich ringsum zu einem mehrere *mm* langen Becher entwickelt, der von 10 Nerven durchzogen wird, von denen auf der Vorderseite vier kürzere sich in die Mittelnerven der vier vorderen Kelchblätter fortsetzen, drei längere hingegen nach den Berührungspunkten dieser Kelch-

Tropaeoleen.

[1]) NOLL im Bot. Centralbl. LXII (1895) S. 315—318.

blätter verlaufen, während der hintere Kelchblattnerv und die beiden hinteren Kronblattnerven erst am Sporn bis zu dessen Spitze hinab und auf seiner Rückseite wieder hinauflaufen müssen, ehe sie den Kelch erreichen, sodass also der Sporn auf dem Querschnitt sechsnervig erscheint. Alle diese 10 Nerven sind an ihren oberen Enden durch Quernerven mit einander verbunden, sodass also zumal an der nicht durch den Sporn gestörten Vorderseite des Achsenbechers eine sternförmige Figur entsteht, gegen die sich die fünf Kelchblätter scharf abheben. Erst von den Querverbindungen der zehn Nerven, welche BUCHENAU (siehe ENGLER's Jahrb. XXII, S. 175—176) als Gefässbündelkranz beschrieb, strahlen die zahlreichen, feinen, parallelen Nerven der Kelchblätter aus, ebenso auch diejenigen der Kronblätter. Nach diesem Gefässbündelverlauf ist die von DICKSONS BAILLON und BUCHENAU vertretene Auffassung ganz zweifellos die richtige, nach der der Sporn von *Tropaeolum* als Ausstülpung eines Achsenbechers zu erklären ist, nicht aber als Anhängsel des Kelches, wie RÖPER, CHATIN, PAYER, v. FREYHOLD, EICHLER und halb und halb auch noch REICHE meinten. Sehen wir nun ab von dem Sporn von *Tropaeolum*, so finden wir ganz dieselbe Ausbildung von Blütenachse und Kelch, denselben zehnnervigen, durch Quernerven scharf gegen den Kelch abgegrenzten Achsenbecher, dieselbe feine, parallele Nervatur der Kelchblätter auch bei den epigynen Loasaceen, wie z. B. *Kissenia* (ENGLER PRANTL III 6a, S. 114 Fig. 41 A u. G), besonders deutlich aber in der perigynen Gattung *Malesherbia*, während bei *Turnera ulmifolia* nur ein ganz kurzes Rezeptakel vorhanden zu sein scheint, ähnlich demjenigen von *Tropaeolum majus*. Durch eine ähnliche regelmässige Parallelnervatur ist auch der unterständige Fruchtknoten der Campanulaceen ausgezeichnet, doch scheint hier die Achse niemals so schar durch Quernerven vom Kelch abgegrenzt zu sein, wie bei *Tropaeolum* und *Malesherbia*. Nach BUCHENAU a. a. O. S. 178 findet sich bei einigen *Tropaeolum*-arten am Grunde der Kelchblätter, also oberhalb des Nervenringes, jederseits ein kleines spornartige Gebilde, den Kelchanhängseln von *Viola*- und *Campanula*-arten einigermassen vergleichbar. Bei vielen *Tropaeolum*-arten sind die Blumenblätter gefranst, ähnlich der Blumenkrone der Cucurbitaceen *Trichosanthes* und *Telfairia*. Bei *Impatiens parviflora* zeigen die beiden hinteren den drei vorderen gegenüber ganz ähnliche Verschiedenheiten, wie bei *Tropaeolum majus* und *Tr. aduncum*. Sie sind nämlich lang genagelt, tief ausgerandet, ja fast zweilappig, zitronengelb und über dem Nagel innen mit einem orangegelben, von purpurnen Längsstrichen durchzogenen Fleck gezeichnet, während die drei vorderen nicht genagelt, nur schwach ausgerandet, umgekehrt eiförmig und nicht gestreift sind, das vorderste gelb mit rotem Hauch, die beiden seitlichen weisslich und an der Spitze zitronengelb. Dass die beiden hinteren mittels ihres langen Nagels mit den seitlichen und dem Sporn verwachsen, bei *Tropaeolum* hingegen alle fünf vollkommen frei sind, ist ein Unterschied von nur untergeordneter Bedeutung. Auch bei anderen Arten beider Gattungen ist die korollinische Färbung von Kelch und Krone eine ganz ähnliche, die der letzteren bei *Tropaeolum* gelb, rot oder bläulich, was alles auch bei *Impatiens* vorkommt. Bei *Tropaeolum majus* und *Tr. aduncum* geht übrigens die Strichelung der hinteren Blumenblätter auch auf deren Nägel über und bei ersterem sogar auf die drei hinteren Kelchblätter und in

das Rezeptakel und den Sporn hinein. Bei *Impatiens parviflora* hingegen ist sie auf die Platte der Kronblätter und auf das hintere Kelchblatt mit seinem Sporn, bei *Tr. aduncum* sogar allein auf die Kronblätter beschränkt. Im Übrigen ist diese Strichelung und die Form der hinteren Blumenblätter gerade bei letzteren beiden Arten so ähnlich, — bei *Impatiens* findet sich am Grunde der Platte auf der medianen Seite ein genau ebensolches Öhrchen, wie bei *Tr. aduncum* an der distalen Seite —, dass man sich dadurch im Verein mit den zahlreichen übrigen Übereinstimmungen, zumal auch in der Narbenbildung, fast dazu veranlasst sehen könnte, die beiden kleinen Familien, sowie auch die gleich zu besprechenden Limnantheen und vielleicht auch *Macgregoria* zu einer Familie zu verschmelzen. Der Blütenstaub ist bei *Tropaeolum majus* dreieckig, mit einer Austrittsstelle an jeder Ecke und mit einer sehr fein, engmaschig, unregelmässig wabig gezeichneten Exine. Bei *Impatiens parviflora* hingegen ist er ellipsoïdisch, etwas grösser, mit undeutlichen Keimspalten, aber ebenfalls mit wabiger Oberflächenstruktur, die hier sogar viel deutlicher, regelmässiger und mit grösseren Maschen versehen ist. Der Griffel ist bei *Tropaeolum*, wie bei *Impatiens*-arten, den Campanulaceen und Compositen, in pfriemliche Narbenlappen geteilt. Die innerhalb der Zellen der Keimblätter enthaltenen Nährstoffe sind zwar in beiden Gattungen verschiedene, doch stimmen sie darin überein, dass auch in den verdickten Zellwänden Nährstoffe abgelagert werden. Wie bei *Impatiens*, so werden auch bei *Tropaeolum* an der Keimwurzel frühzeitig kräftige Nebenwurzeln angelegt. An den Blattzähnen von *Impatiens* sowohl, wie auch über den Gefässbündelendigungen von *Tropaeolum* finden sich Wasserspalten.

Limnantheen.

Mit *Tropaeolum* sind die Limnantheen durch enge Verwandtschaft derartig mit einander verbunden, dass die Zugehörigkeit der letzteren zu den Passifloralen nunmehr kaum noch eines besonderen Beweises bedarf. In ihrem grossen Saftgehalt, der Blattstellung, dem Fehlen von Nebenblättern, Vorblättern, Haaren und Sameneiweiss, den lang gestielten, einzeln achselständigen Blüten, der Form der Kelch- und Kronblätter und des Griffels stimmt *Limnanthes* vollständig mit *Tropaeolum* überein. Auch das Diagramm ist fast genau dasselbe, wie bei *Tropaeolum*, und nur durch das Fehlen des Spornes und der Zygomorphie, das Vorhandensein von zwei vollständigen fünfgliedrigen Staubblattkreisen und fünf Fruchtblättern abweichend. Demnach steht also *Limnanthes* offenbar der noch mit aktinomorphen Blüten ausgestattet gewesenen hypothetischen Urform von *Tropaeolum* noch sehr nahe, ist aber andrerseits in der gynobasischen Stellung des Griffels und der dadurch bewirkten aufrechten Stellung der Samenknospen schon weiter vorgeschritten, als *Tropaeolum*. Noch vollständiger, als mit dem Blütendiagramm der letzteren Gattung stimmt das von *Limnanthes* mit demjenigen einer atavistischen Veilchensorte überein, welche nach MASTERS, Pflanzenterat. (Leipzig 1886) S. 324—5 von A. DC. beschrieben worden ist. Auch bei *Limnanthes* scheint die Blütenachse, wie bei *Tropaeolum*, zu einem kleinen Rezeptakel verbreitert zu sein, doch konnte ich mich von dem Vorhandensein einer derjenigen von *Tropaeolum* und *Malesherbia* ähnlichen Nervierung nicht mit Sicherheit überzeugen, vielmehr ist dieselbe am Herbarmaterial verdeckt durch die an Stengeln, Blättern, Kelchen und Blumenblättern als dunkle Striche

erscheinenden langen Gerbstoffschläuche, durch welche sich *Limnanthes* den Balsamineen nähert und besonders auch an die dunklen Striche auf der Unterseite der getrockneten Blätter unserer Stengelveilchen aus der Verwandtschaft von *Viola silvestris* erinnert. Die wie bei *Tropaeolum*-arten umgekehrt eiförmigen, stark ausgerandeten grossen Blumenblätter von *Limnanthes* haben ungefähr dieselbe Farbe, wie diejenigen von *Turnera trioniflora*, weiss und am Grunde blassgelb. Auch sind sie ähnlich, wie bei *Tropaeolum*, am Grunde zum Schutze der Blüte gegen Pollenräuber mit fransenartigen Wimpern versehen, sodass die Blüte von *Limnanthes* einer Pelorie von *Tropaeolum* überaus ähnlich ist. An der Frucht bleiben bei *Limnanthes*, wie aus den Abbildungen und unserer Fruchtsammlung ersichtlich ist, im Gegensatz zu den echten Geranialen ausser dem Kelch auch die welken, schlaff herabhängenden Kronblätter noch lange erhalten, genau wie bei manchen *Tropaeolum*-arten. Die Blütenstaubkörner der Herbarexemplare von *Limnanthes Douglasii* haben eine eigentümliche gedrungen bumerangförmige Gestalt und sind mit Längsfalten versehen. Ihre Exine ist nicht wabig, sondern körnig rauh. Die fünf Fruchtblätter stehen bei *Limnanthes* nicht, wie bei allen echten pentagynischen Geranialen, vor den Blumenblättern, sondern vor den Kelchblättern, ein weiterer Beweis dafür, dass der kleine Verwandtenkreis der Balsamineen, Tropaeoleen und Limnantheen mit den Geranialen nichts zu tun hat, sondern den Geraniaceen, wie ENGLER in den Natürl. Pflanzenfam. III, 5, S. 136 sagt, nur analog ist. Die Frucht ist eine saftige, runzelige, nach BAILLON anfangs sogar schwach steinfruchtartige Kokkenfrucht, ähnlich derjenigen von *Tropaeolum*. Das kurze Würzelchen ist zwischen den beiden fleischigen, plankonvexen Keimblättern verborgen, wie das nach GÄRTNER und BAILLON auch bei *Tropaeolum* der Fall ist. Von ganz besonderer Bedeutung ist aber das Vorkommen von Myrosin in ganz ähnlicher Verteilung auf die verschiedenen Gewebe von Achse und Wurzel, wie bei *Tropaeolum*.[1]) Schliesslich ist auch die geographische Verbreitung beider Familien eine ähnliche; beide bewohnen vorzugsweise das gemässigte pazifische Amerika und zwar die Limnantheen den Norden, *Tropaeolum* den Süden.

Macgregoria.

In diese kleine Gruppe von Pflanzenfamilien scheint nun auch die australische Gattung *Macgregoria* zu gehören, die man bisher irrtümlich mit *Stackhousia* zu einer ganz unnatürlichen Familie der Stackhousiaceen vereinigt hatte, obgleich sie schon von BAILLON in seiner Hist. des pl. VI, S. 514 für eine Verwandte von *Floerkea* erklärt wurde. In dem Mangel jeder Behaarung, der Blattstellung, dem Fehlen von Neben- und Vorblättern, den lang gestielten, einzeln achselständigen Blüten, der Form der Kelchblätter und der genagelten, weissen, nicht ausgerandeten, in der Knospe gedrehten Blumenblätter stimmt *Macgregoria* in der Tat hochgradig mit *Floerkea* überein. Überhaupt ist das ganze Blütendiagramm fast genau dasselbe, wie bei den Limnantheen, und von demjenigen von *Limnanthes* nur durch das Fehlen des epipetalen Staubblattkreises abweichend. Nach BAILLON a. a. O. hat die Blüte von *Macgregoria* ein sehr kurz becherförmiges Rezeptakel,

[1]) Nach W. SPATZIER in PRINGSH., Jahrb. XXV (1893) S. 71 findet sich dieser Pflanzenstoff auch in den Samen von *Viola*.

wie es für *Tropaeolum* und wohl auch für die Limnantheen charakteristisch ist. Auch die Form der fünf Narbenlappen ist eine ähnliche, wie bei *Tropaeolum* und *Limnanthes,* doch sitzen sie unmittelbar auf dem Fruchtknoten, wie bei *Impatiens.* Auch sollen nach F. v. MÜLLER, Fragm. phyt. Austr. VIII, S. 160 und nach BENTHAM in HOOK. Icones XIII, S. 24 die Samen Nährgewebe enthalten und, wie bei *Limnanthes,* aufrecht stehen, obgleich der Griffel nicht gynobasisch ist. Über die Stellung der Fruchtblätter hingegen ist hier, sowie in den Natürl. Pflanzenfam. III 5, S. 233 nichts gesagt. Die Staubfäden sind sehr kurz, wie bei *Viola* und den Balsamineen, das Konnektiv löffelförmig verlängert, wie bei manchen Violaceen, der Flacourtiacee *Scolopia* und der Loasacee *Cevallia.* Die Blütenstaubkörner sind nach F. v. MÜLLER ganz glatt und entbehren also der für *Impatiens, Tropaeolum* und *Limnanthes* charakteristischen Skulpturen. Die Frucht scheint, nach F. v. MÜLLER und BENTHAM a. a. O., eine Kokkenfrucht zu sein, wie diejenige von *Tropaeolum* und den Limnantheen; nach PAX in ENGLER PRANTL III 5, S. 233 lösen sich die Fruchtfächer von einer Mittelsäule, wie bei *Impatiens* und *Tropaeolum.*[1]) Die Keimblätter sind nach F. v. MÜLLER und BAILLON trotz des vorhandenen Nährgewebes plankonvex, wie bei den Balsamineen, Tropaeoleen, Limnantheen, Cucurbitaceen u. s. w.

Weiterhin gehört in diese Ordnung, und zwar in die Campanulaceen-sippe der Wahlbergiinen, auch noch die Gattung *Peganum,* die früher für eine Rutacee gehalten, von BAILLON und ENGLER aber zu den Zygophyllaceen verbracht wurde. Kann *Peganum* schon wegen des Mangels der für die ganze Familie der Rutaceen charakteristischen Sekretlücken nicht zu diesen gehören, so weicht es in der Tracht, der Stellung und Form der Blätter, im Blütenstande, der Form der Vorblätter, Kelchblätter, Staubfäden, Antheren, Griffel und Kapseln, der Zahl der Staubblätter und Samenknospen, durch den Mangel intrastaminaler Stipularschuppen, sowie durch das Vorkommen von Sekret in Interzellularen und von Rhaphidenschläuchen im Blattfleisch (siehe SOLEREDER a. a. O. S. 190—192, 202, 926, 931) auch von den Zygophyllaceen und zwar zumal von den meist fiederblättrigen Zygophylleen, Tribuleen und Chitonieen ganz erheblich ab. **Peganum.**

In der Tracht, seinem dichasischen Blütenstand, seinen den Laubblättern ähnlichen Vorblättern, den schmal linealischen Kelchblättern und den spitzen, dreinervigen Kronblättern nähert sich *Peganum Harmala* zumal der *Specularia Speculum* sehr stark. Auch die geographische Verbreitung beider Gattungen im Mittelmeergebiet und Nordamerika ist nahezu dieselbe. Nach seinem oberständigen Fruchtknoten und seiner fachspaltig dreiklappigen Kapsel gehört aber *Peganum* nicht mit *Specularia* zu den Campanulinen, sondern zu den Wahlbergiinen, unter denen *Campanumoea parviflora* BENTH. (Khasia: SCHLAGINTWEIT no. 208) ganz ähnliche, schmal linealische Kelchblätter, ähnliche kugelige, durch seichte Längsfurchen eingeschnürte Früchte und einen ähnlichen dichasischen Blütenstand mit laubartigen Vorblättern besitzt, wie *Peganum Harmala.* Wie bei letzterem, so sind auch bei *Specularia, Stackhousia* und anderen Campanulaceen die Stengel mehr oder weniger kantig gerippt. Das Vorkommen von Nebenblättern teilt *Peganum* mit

[1]) Siehe G. KAYSER in PRINGSH. Jahrb. XXV (1893) S. 126.

Stackhousia, doch macht schon BAILLON in seiner Hist. pl. IV (1873) S 419 Anm. 3 auf die Möglichkeit aufmerksam, dass es vielleicht keine echten Nebenblätter sind, sondern nur die verkümmerten untersten Fiedern der Blattspreite. Auch *Stackhousia* mag also vielleicht, trotz der Ähnlichkeit ihrer Krone mit derjenigen von *Phyteuma*, mit der durch fiederteilige Blätter und oberständigen Fruchtknoten ausgezeichneten Gattung *Peganum* näher verwandt sein und gleich ihr zu den häufig mehr oder weniger hypogynen Wahlbergiinen gehören. Nach SCHÖNLAND in ENGLER PRANTL IV 5, S. 41 sind übrigens auch bei je einer *Campanula*-, *Phyteuma*-, *Cyphocarpus*- und *Cyanea*-art die Blatter fiederteilig. Nach BAILLON a. a. O. Fig. 506 und 508 sind bei *Peganum Harmala* auch die Kelchblätter zuweilen laubartig und fiederspaltig, ähnlich denen von *Cyphia corylifolia* HARV. in ENGLER PRANTL IV 5, S. 62 Fig. 39. Vollständig frei, wie bei *Peganum*, sind die Blumenblätter auch bei *Phyteuma*-arten und *Dialypetalum*. Im Gegensatz zu *Specularia* nähern sich bei *Peganum* die drei Nerven eines jeden Blumenblattes einander in dessen Spitze sehr stark, der erste Anfang zu den deutlich ausgeprägten Mittelstreifen der Kronlappen mancher Goodeniaceen. In ganz besonders augenfälliger Weise tritt aber die Zugehörigkeit von *Peganum* zu den Campanulaceen zu Tage in der Form der Staubblätter. Auch *Peganum* besitzt jene bandförmigen, nach dem Grunde zu stark verbreiterten Staubfäden und jene grossen, langen, linealischen, introrsen Antheren, wie sie für viele Campanulaceen im Gegensatz zu den echten Zygophyllaceen so überaus charakteristisch sind.

Die Blütenstaubkörner von *Peganum Harmala* weichen ziemlich stark von dem bei den Dikotylen am meisten verbreiteten Dosenpollen (vgl. RADLKOFER's und LINDAU's Arbeiten über den Pollen der Acanthaceen) ab; sie sind grösser, länger ellipsoïdisch, äusserst fein gekörnelt, ja fast glatt und mit drei fast bis zu den Polen reichenden schmal linealischen, erst nach Quellung sich verbreiternden Längsfalten versehen, in denen sich keine besonderen Keimporen befinden. Ähnlich, aber kugelig, einer *Euphorbia*-frucht gleichend, grosswabig und in jeder der drei Falten mit einer kreisrunden Keimpore versehen ist der Blütenstaub von *Stackhousia viminea* SM. (Südaustralien, Malleedistrikt: KINGINSLAND). Wie bei *Peganum*, so ist auch bei *Specularia Speculum* der Pollen kaum merklich gekörnelt, fast glatt, aber mehr kugelig und statt der Falten mit 4—5 äquatorialen, kreisrunden, auf der Flächenansicht breit ringförmig behöften Keimporen versehen. Auch der Blütenstaub von *Phyteuma nigrum* ist ungefähr kugelig, aber durch sehr kurze, die Exine und Intine miteinander verbindende Stäbchen regelmässig zerstreut grob gekörnelt und mit drei stark halbkugelig vorgewölbten, den Augen von Taucherhelmen ähnlichen Exinestücken versehen, in denen sich entsprechende kleinere Vorwölbungen der Intine befinden, ebenfalls ohne Längsfalten. Der Pollen von *Codonopsis ovata* BENTH. (Hort. bot. Hamburg. 1902) endlich hat die Form einer flach gedrückten Kugel, ist fein körnig, mit grösseren kugeligen Körnchen lose und locker bestreut und mit 8 undeutlichen, beim Quellen leicht aufreissenden Meridianstreifen versehen. Demnach herrscht also in der Form und Skulptur der Pollenkörner bei den Campanulaceen eine grosse Mannigfaltigkeit, die von vorneherein wenig Aussicht auf eine unzweideutige Antwort eröffnet, wenn es sich darum handelt, durch genaue Vergleichung die Zugehörigkeit irgendwelcher

Pflanzengattung zu den Campanulaceen zu erweisen. Für die Gliederung der Familie und die Anordnung der Gattungen aber dürfte vielleicht bei den Campanulaceen eine methodische Untersuchung der vorkommenden Pollenformen gleich wertvolle Ergebnisse liefern, wie bei den Acanthaceen, Convolvulaceen und Gentianaceen.

Wie bei *Codonopsis ovata, Adenophora coronata* (ENGL. PRANTL IV, 5, Fig. 23 E) und anderen Campanulaceen, so ist nach BAILLON auch bei *Peganum* ein deutlicher Diskus vorhanden. Der oberwärts allmählich verdickte und von drei Narbenlinien kantige Griffel von *Peganum* lässt sich von demjenigen der Campanulaceen-gattungen *Codonopsis*, *Campanumoea* u. s. w. leicht durch zentrale Verwachsung der drei Narbenlappen ableiten. Der Fruchtknoten von *Peganum Harmala* enthält nach dem von BAILLON gegebenen Diagramm drei ebenso stark, wie bei vielen Campanulaceen, vorspringende vieleiige Zentralplazenten. Die Frucht von *Peganum crithmifolium* ist beerenartig, gleich derjenigen von *Canarina, Campanumoea, Pentaphragma* und mehreren Lobelieen-gattungen. Nach ihren schlaffen, anscheinend zum Klettern neigenden Zweigen, ihren gegenständigen, unterseits blaugrauen Blättern, ihren endständigen Blüten, der Form von Kelch und Krone und der beerenartigen Frucht scheint mir übrigens *Canarina* besser zu den Wahlbergiinen *Campanumoea* und *Codonopsis* zu passen, als zu den Campanulinen. Abgesehen von ihrer ähnlich, wie bei den Balsamineen, dreikantig-keilförmigen Gestalt sind auch die Samen von *Peganum Harmala* denen mancher Campanulaceen sehr ähnlich. Sie haben nämlich eine wabige Skulptur gleich denen von *Canarina*, und eine als Flügelkante hervortretende Rhaphe, wie das auch mehr oder weniger bei *Platycodon, Codonopsis* und *Specularia Speculum,* besonders deutlich aber bei *Acharia* (BAILLON, Hist. pl. VIII Fig. 334) der Fall ist, ein weiterer Beweis für die zwischen den Passifloraceen und Campanulaceen vermittelnde Stellung der Acharieen. Ausserdem enthalten sie reichliches Nährgewebe und auch der kleine, schwach gekrümmte Keimling hat ungefähr dieselbe Form, wie bei den Campanulaceen.

Die für die Campanulaceen charakteristischen gegliederten Milchröhren, deren allgemeine Verbreitung in dieser Familie übrigens durchaus noch nicht erwiesen ist, sind bei *Peganum* noch nicht beobachtet worden. Dagegen ist bei *Peganum Harmala* nach HÖHNEL in den gewöhnlichen Interzellularen des Blattes reichliches Sekret vorhanden. Durch den Besitz zahlreicher Rhaphidenschläuche im Blattfleisch nähert sich *Peganum crithmifolium* den Balsamineen, während die bei *Peganum Harmala* vorkommenden stäbchen- und nadelförmigen Kryställchen zwar auch bei den Zygophylleen *Tribulus* und *Nitraria*, aber noch bei keiner einzigen Campanulacee gefunden worden sind. Überhaupt ist oxalsaurer Kalk in letzterer Familie noch nicht beobachtet worden; wohl aber finden sich kleine Kryställchen bei manchen Compositen und Goodeniaceen, und auch bei anderen Campanulaceen mögen daher vielleicht diese oft winzigen und der Beobachtung leicht entgehenden Gebilde noch gefunden werden.

Demnach unterscheidet sich *Peganum* von den übrigen Campanulaceen lediglich durch die grössere Zahl von Staubblättern, die Form von Griffel und Narben, das Fehlen der Milchröhren, das Vorkommen von Sekret in Interzellularen, von Rhaphidenschläuchen

und von anderen Kryställchen. Durch seine vollkommen freien Blumenblätter, die grössere Zahl von Staubblättern, seinen vollkommen oberständigen Fruchtknoten, seine noch verhältnismässig grossen Samen, das Fehlen der Milchröhren und sein ausgedehntes, ziemlich stark zergliedertes Verbreitungsgebiet verrät sich *Peganum* als eine der ursprünglichsten Formen dieser Familie.

Gentianaceen. In der Tracht, dem Blütenstande, der Blüte, ihren schmalen, linealischen Kelchzipfeln und den spitzen Lappen ihrer radförmigen Blumenkrone zeigen manche Gentianaceen, wie z. B. *Sabbatia*- und *Chironia*-arten, eine überraschende Ähnlichkeit mit *Specularia Speculum* und *Peganum* (vgl. z. B. *Sabbatia campestris* in Bot. mag. Taf. 5015 und *Specularia Speculum* in v. SCHLECHTENDAL-HALLIER, Fl. v. Deutschl. Taf. 2250). Hauptsächlich wohl wegen ihrer meist gegenständigen Blätter, ihres oberständigen Fruchtknotens und ihrer meist bikollateralen Gefässbündel hat man die Gentianaceen bisher allgemein zu den Contorten gerechnet, doch stehen sie zu keiner einzigen Familie dieser Ordnung in irgendwelcher näheren Beziehung. Unter anderem unterscheiden sie sich von sämtlichen Contorten durch das Fehlen von oxalsaurem Kalk und gerade auch hierdurch wieder stimmen sie überein mit den Campanulaceen, sowie mit *Limnanthes*, den Candolleaceen und den meisten Compositen und Cucurbitaceen. Auch die Gentianaceen geben sich also durch diese und zahlreiche weitere Übereinstimmungen als nahe Verwandte der Campanulaceen zu erkennen.

Gleich den übrigen Familien der Campanulaten fehlen auch den Gentianaceen die Nebenblätter. Viele Gentianaceen, so zumal *Sabbatia campestris* und *S. arenicola*, haben einen perigynen, stark gerippten Campanulaceen-kelch. Die meisten Campanulaceen und Gentianaceen fallen schon von weitem auf durch ihre ansehnlichen, lebhaft gefärbten, blauen, glockenförmigen Blumenkronen, und auch die meisten Violaceen, viele Goodeniaceen, Compositen u. s. w. sind durch blaue Blütenfarben ausgezeichnet. Bei einigen Gentianaceen und *Campanula*-arten kommen aber auch gelbe Blüten vor, wie bei *Viola*-arten, vielen Compositen und Cucurbitaceen, während Rot bei Gentianaceen, Campanulaceen und Violaceen weit seltener ist. Zumal die schönen, glockigen Blumen von *Gentiana pannonica* und ihren Verwandten sind denen von *Campanula*-arten sehr ähnlich. Die konsistenteren medianen Streifen der Kronblätter von *Crawfurdia* und vielen *Gentiana*-arten erinnern an diejenigen der Goodeniaceen. Die fünf Sporne an der Krone von *Halenia*-arten gleichen dem des vorderen Blumenblattes von *Viola* und *Velleia*. Bei vielen Gentianaceen, Campanulaceen und Cucurbitaceen bleibt die welke Blumenkrone auch an der jungen Frucht noch lange haften, während sie bei den Contorten wohl stets sogleich nach der Blüte abfällt. Nach GILG in ENGL. u. PRANTL's Natürl. Pflanzenf. IV, 2, S. 51 sind die Staubfäden bei den Gentianaceen zuweilen am Grunde verbreitert, also denen von *Peganum* und anderen Campanulaceen ähnlich. Bei *Sabbatia campestris* sind sie ziemlich lang und dünn und fallen nach dem Abblühen in der für die Campanulaceen charakteristischen Weise haltlos und unregelmässig hierhin und dorthin. Die Antheren sind bei den Gentianaceen meist gross und lang und häufig drehen sie sich beim Welken auch in ganz derselben Weise spiralig zusammen, wie bei

vielen Campanulaceen. Nach GILG sind sie zuweilen seitlich miteinander verwachsen und gleichen daher auch hierdurch wieder den verwachsenen oder verklebten Antheren der Campanulaceen, Compositen, Violaceen und Balsamineen. Die Blütenstaubkörner sind nach GILG a. a. O. S. 56 und 62 bei den Gentianeen kugelig oder länglich, mit 3 Längsfalten und in deren Mitte mit je einer Keimpore versehen, vom gleichen Bau also, wie die oben beschriebenen der Campanulacee *Stackhousia viminea* und diejenigen mancher Passifloraceen und Acharieen[1]) Bei den Rusbyantheen und Menyantheen hingegen sind keine Längsfalten vorhanden, sodass ihr Pollen dem von *Phyteuma nigrum* und *Specularia Speculum* gleicht. Die Helieen endlich sind ausgezeichnet durch Pollentetraden, wie sie auch bei den Onagrarieen sehr verbreitet sind, die, wie wir gleich sehen werden, den Campanulaceen ebenfalls sehr nahe stehen. Wie bei manchen Arten der letzteren Familie, so kommt auch bei vielen Gentianaceen ein sehr verschieden ausgebildeter Diskus vor. Die langen, linealischen Narbenlappen von *Sabbatia campestris* (im Hamburg. bot. Garten) und anderen Gentianaceen gleichen denen vieler Campanulaceen und Onagrarieen. Bei *Leiphaimos azurea* GILG hingegen sind sie äusserst kurz und von einem eigenartigen, radförmigen Kragen umgeben, ganz ähnlich, wie bei *Siphocampylus lantanifolius* A. DC. (ENGL. PRANTL IV, 2, Fig. 46 M u. IV, 5, Fig. 40 D) und den Goodeniaceen, bei denen aber dieser Kragen zu einem becherförmigen, die Narbenlappen umschliessenden Pollenfang aufgekrempt ist. Ein ähnliches, doch viel schwächer ausgebildetes Indusium findet sich auch am Griffel der Onagrarieen *Gaura* und *Stenosiphon*. Durch ihre fast durchweg parietalen Plazenten entfernen sich die Gentianaceen ebenso sehr von fast allen Contorten, als sie sich dadurch den Passifloralen und manchen Campanulaceen nähern. Neben trockenen, verschiedenartig aufspringenden Kapseln kommen bei den Gentianaceen und Campanulaceen, wenngleich selten, auch Beerenfrüchte vor, und zwar zuweilen in Gattungen, die sich von anderen nur eben durch ihre fleischige Fruchtwand unterscheiden, im übrigen aber deren genaues Ebenbild sind. So entsprechen einander z. B. *Gentiana* und *Crawfurdia*, *Lobelia* und *Piddingtonia*. Auch die Beere von *Fuchsia* ist derjenigen von *Piddingtonia* ähnlich. Nach v. SCHLECHTENDAL-HALLIER's Flora von Deutschland Taf. 1572 und Taf. 2253 springt die Kapsel von *Erythraea pulchella* von der Spitze her unter dem unversehrt bleibenden Griffel in ganz derselben Weise klaffend auf, wie diejenige von *Wahlenbergia hederacea*. Gleich den Campanulaceen zeichnen sich auch die Gentianaceen gegenüber den meisten Contorten aus durch äusserst zahlreiche und winzige Samen. Diejenigen von *Crawfurdia speciosa*, *Macrocarpaea glabra* GILG und *Voyria rosea* (ENGL. PRANTL IV, 2 Fig. 37 F, 45 G u. 46 R) haben einen kragenförmigen Flügelrand, gleich denen der Goodeniacee *Velleia paradoxa* (ENGL. PR. IV, 5 Fig. 45). Bei *Orphium* sind sie höckerig rauh, wie bei *Loasa urens* (ENGL. PR. IV, 2 Fig. 36 L u. III, 6 a Fig. 42 G), bei *Ixanthus viscosus* (IV, 2 Fig. 34 N—O) hingegen regelmässig längs und quer gerippt und gefeldert, wie bei Turneraceen, *Malesherbia* und *Begonia lobata* SCHOTT (III, 6 a Fig. 22—24 u. 48 L).

[1]) Vgl. HARMS in ENGL. PRANTL III, 6 a, S. 74, 93 u. 94.

Wie bei den Campanulaceen, den meisten Goodeniaceen und Calyceraceen und vielen Passifloralen im bisherigen Sinne, so ist auch bei den Gentianaceen der Keimling in reichliches Nährgewebe eingebettet, klein und mit verhältnismässig langem Würzelchen versehen. Den bikollateralen Bau der Gefässbündel teilen die Gentianaceen nicht nur mit den meisten Contorten, sondern auch mit vielen Cucurbitaceen und den Onagrarieen. In denselben Familien, sowie bei Candolleaceen kommt hie und da auch interxyläres Phloëm vor.

Nach alledem kann man die Gentianaceen als hypogyne, digyne Campanulaceen betrachten. Wie bei den mit der eigentlichen Nelke verwandten Gras- und Strandnelken (*Armeria* und *Statice*)[1]), so hat also auch hier der einfache, gesunde, nicht durch Fachkenntnis getrübte Sinn des Volkes im Gegensatz zur gelehrten Wissenschaft das Richtige getroffen, wenn er die Enziane wegen ihrer ansehnlichen, blauen, glockenförmigen Blumen für Verwandte der Glockenblumen ansieht; in manchen Gegenden des bayerischen Hochlandes führt *Gentiana acaulis* den Namen Wetterglocke.

Tovaria. Die Tovariaceen werden von ENGLER und PAX zu den Rhoeadinen gerechnet, unterscheiden sich aber von diesen ganz erheblich durch ihren spät abfallenden Kelch und ihre dicken, in der Frucht ein fleischiges, die Samen einbettendes Gewebe bildenden Plazenten. Auch bei den Resedaceen bleiben zwar die Kelchblätter nach der Blüte noch erhalten, doch steht ja diese in der Nähe von *Actaea* und *Cimicifuga* aus den Helleboreen entstandene Familie etwas abseits von den drei übrigen Familien der Rhoeadinen, nämlich den Papaveraceen (incl. Fumarieen), Cruciferen und Capparidaceen. Durch ihre schmalen, linealischen Kelchblätter und ihre lanzettlichen, spitzen Kronblätter erinnert auch *Tovaria* sehr stark an *Specularia Speculum*, *Peganum*, *Sabbatia* und *Chironia*. Die Blätter sind dreispaltig, gleich denen von *Peganum* und manchen Cucurbitaceen. Die wenigen Arten der Gattung sind kahle, aufrechte Kräuter ohne Vorblätter, gleich den meisten Balsamineen. Die Blüten stehen in endständigen Trauben, wie bei vielen Onagrarieen und Campanulaceen. Die nahezu sitzenden Narbenlappen gleichen einigermassen denen von Balsamineen und *Macgregoria*, die dicken, fleischigen Plazenten denen von Cucurbitaceen und Campanulaceen. Die mit ringförmiger Perianthnarbe versehene, kurze, zugespitzte, grüne Frucht scheint äusserlich denen mancher Balsamineen zu gleichen, während die Samen anscheinend in derselben Weise zwischen den fleischigen Scheidewänden und zurückgerollten Plazenten eingebettet sind, wie bei den Cucurbitaceen. An *Peganum* aber schliesst sich *Tovaria* auch noch durch das Vorkommen kleiner Nebenblätter, durch ihre weisslichen Blüten, ihre gekrümmten, mit reichlichem Nährgewebe versehenen Samen und die Form des gekrümmten, mit langem Stämmchen und ebenso langen, flachen Keimblättern versehenen Embryo's.[2]) Nach LAGERHEIM[3]) sind die Samen ölhaltig, gleich denen von Cucurbitaceen, die Nebenblätter drüsig,

---

[1]) Siehe H. HALLIER, Tubifloren und Ebenalen (1901) S. 81.

[2]) Vgl. ENGL. PRANTL III, 2, Fig. 129 F und BAILLON, Hist. pl. IV, Fig. 510.

[3]) G. DE LAGERHEIM in Ber. deutsch. bot. Ges. X (1892) S. 167.

also vielleicht den Stieldrüsen von *Fuchsia*, *Impatiens* und Lobelieen vergleichbar. Krystalle von oxalsaurem Kalk fehlen bei *Tovaria* ebenso, wie bei *Limnanthes*, den meisten Cucurbitaceen, den Campanulaceen, Gentianaceen und Candolleaceen. Schleimzellen, wie sie nach LAGERHEIM in der primären Rinde vorkommen sollen, sind hier nach SOLEREDER, Syst. Anat. (1899) S. 925 noch in keiner der von mir zu den Passifloralen und Campanulaten gerechneten Familien beobachtet worden. Dagegen erinnert das reichliche Vorkommen solcher Schleimzellen in der Fruchtwand lebhaft an die Früchte vieler Cucurbitaceen. Wer dazu in der Lage ist, dem sei *Tovaria* zur genaueren Untersuchung in bezug auf etwa vorhandene Verwandtschaftsbeziehungen zu den Passifloralen und Campanulaten anempfohlen.

Onagrarieen.

Hauptsächlich wohl wegen der gleichen Standortsverhältnisse und Blütenfarbe, sowie einer gewissen habituellen Ähnlichkeit unserer heimischen *Epilobium*- und *Lythrum*-arten betrachtet man die Onagrarieen ganz allgemein als nächste Verwandte der Lythraceen und stellt sie als solche in die Ordnung der Myrtifloren. Trotz ihrer bikollateral gebauten Gefässbündel haben aber die Onagrarieen mit den eigentlichen Myrtifloren nicht das geringste zu tun, vielmehr unterscheiden sie sich von den Lythraceen und überhaupt von allen oder den meisten Myrtifloren ganz erheblich durch ihren krautigen Wuchs und häufig beträchtlichen, an die Cucurbitaceen, Begoniaceen, Loasaceen, *Tropaeolum*, *Limnanthes* und *Impatiens* erinnernden Saftreichtum (*Jussieua*, *Isnardia*, *Circaea*, *Lopezia*), das Vorkommen drüsiger Blattzähne, das Fehlen von Vorblättern, meist ährenförmige Blütenstände, meist sehr spitze, lineallanzettliche Kelchblätter, in der Knospe keine Kugel, sondern einen oft sehr langen Kegel bildende, nicht zusammengeknitterte, sondern gedrehte Blumenblätter, in der Knospe nicht gegen die Griffelbasis einwärts gebogene, sondern aufrechte Staubblätter mit zuweilen sehr grossen und langen Antheren, das Vorkommen von Pollentetraden, von lang prismatischen Fruchtknoten und von mit langen, linealischen, anfänglich zusammengelegten, erst später sich ausbreitenden Narbenlappen versehenen Campanulaceen-griffeln (*Oenothera*), zuweilen lang gestielte Samenknospen (diese freilich auch bei Combretaceen), häufig mit gekielter Rhaphe versehene Samen und den Besitz von Rhaphiden. Gleich den Gentianaceen hatten sich auch die Onagrarieen bisher weit ab von ihren natürlichen Verwandten in eine Pflanzengruppe verirrt, in der sie völlig vereinsamt standen. Auch sie gehören zu den nächsten Verwandten der Campanulaceen, in deren unmittelbare Nachbarschaft sie, allerdings fälschlich noch mit den Lythraceen verschwistert, schon in meines Vaters Schule der systematischen Botanik (Breslau 1878) S. 241 und in V. SCHLECHTENDAL-HALLIER's Flora von Deutschland XXII (1885) gestellt worden sind.

Ausser den bereits erwähnten Merkmalen zeigen die Onagrarieen noch folgende Anklänge an die Passifloralen und zumal die Campanulaceen. Schon in der Tracht, und zwar im besonderen durch ihre kräftige Pfahlwurzel und ihre grundständige, erst im zweiten Jahre einen mächtigen, ährenförmigen Blütenstengel entwickelnde Blattrosette gleichen die grossen *Oenothera*-arten manchen Campanulaceen (*Campanula*, *Lobelia*, *Sipho-*

campylus, *Tupa*). Auch durch ihre häufig ausgeschweiften Blattzähne nähern sich die Onagrarieen sehr stark den Campanulaceen, zumal vielen Lobelieen. Bei *Fuchsia* sind die Blätter jedes Paares in ganz derselben Weise schwach scheidig verbunden, wie die unteren, gegenständigen Blätter von *Impatiens parviflora*; auch finden sich längs der Scheidenlinie ganz ähnliche Fingerdrüsen, wie sie uns schon bei Lobelieen, Balsamineen und Violaceen begegnet sind. Nach SOLEREDER enden die Drüsen der Blattzähne von *Epilobium*- und *Fuchsia*-arten und von Campanulaceen mit je einer grossen Wasserspalte. Auch bei *Turnera*, *Malesherbia*, *Stackhousia*, *Isotoma* u. s. w. kehren die ährenförmigen Blütenstände von *Epilobium* und *Oenothera* wieder. Das Vorherrschen gelber Blütenfarben teilen die Onagrarieen mit den Turneraceen, Cucurbitaceen, *Tropaeolum* und *Impatiens*. Das kräftig längs gerippte Rezeptakel der Blüte von *Oenothera* und *Epilobium* gleicht demjenigen von *Turnera*, *Malesherbia*, vielen Campanulaceen und Gentianaceen. Zumal dem dünnen und langen, stielrunden, unterständigen Fruchtknoten von *Prismatocarpus* und *Specularia* gleicht derjenige von *Epilobium* in hohem Grade. Bei vielen Onagrarieen und anderen epigynen Campanulaten verlängert sich dieses Rezeptakel auch über den Fruchtknoten hinaus noch röhrenförmig, ja bei *Oenothera*, *Eucharidium*, *Circaea lutetiana*, an den weiblichen Blüten von *Bryonia alba* und bei vielen Compositen verengt es sich zwischen Fruchtknoten und Kelch mehr oder weniger zu einem langen, dünnen Stiel. Auch das Achaenium vieler Compositen hat die für Campanulaceen, Onagrarieen u. s. w. charakteristischen Längsrippen; man kann es daher geradezu als eine stark reduzierte Onagrarieen-, Cucurbitaceen- oder Campanulaceen-frucht betrachten (vgl. HARZ, Landwirtsch. Samenkunde II, 1885, Fig. 51 u. 56). Bei vielen Onagrarieen, wie z. B. *Zauschneria*, *Epilobium*-arten, *Boisduvalia*, *Oenothera*, sind die Kronblätter ausgerandet oder zweilappig, wie bei *Tropaeolum*, *Impatiens* und *Limnanthes*. Bei *Lopezia* und *Semeiandra* sind nur noch zwei Staubblätter vorhanden und dem Griffel mehr oder weniger hoch angewachsen, wie bei den Candolleaceen. Bei *Oenothera* finden wir dieselben ungewöhnlich grossen und langen Antheren, wie sie auch für viele Campanulaceen charakteristisch sind. Die Blütenstaubkörner der Onagrarieen scheinen, gleich denen von *Cucurbita*, durch ungewöhnlich stark vorgewölbte Keimporen ausgezeichnet zu sein (vgl. ENGL. PR. II, 1, Fig. 107 E u. 133; III, 7, Fig. 88—91 u. 94). Die Narbenlappen neigen bei *Fuchsia* keulenförmig zusammen, wie bei *Codonopsis* und *Peganum*. Die Kapsel von *Oenothera* und *Epilobium* springt fachspaltig auf, wie bei den Wahlbergiinen. Auch bei den Onagrarieen sind die Samen sehr klein und zahlreich, wie bei den Campanulaceen und Gentianaceen. Nach RAIMANN in ENGL. PR. III, 7, S. 204 sind sie meist tetraedrisch, also denen von *Peganum* ähnlich. Diejenigen von *Oenothera longiflora* (ENGL. PR. III, 7, Fig. 90 G) haben eine deutlich gekielte Rhaphe, gleich denen von *Platycodon*, die von *Lopezia* (Fig. 95 D) hingegen eine höckerige Oberfläche, gleich denen von *Orphium* und *Loasa urens*. Auch der kleine Keimling hat bei vielen Onagrarieen die bei den Campanulaten am meisten verbreitete Form. Durch den Besitz von Rhaphiden sind in dieser Ordnung ausser den Onagrarieen ausgezeichnet *Impatiens* und *Peganum crithmifolium*.

Auch im Bau der Samenschale stimmen die Onagrarieen, wie aus den Untersuchungen von HARZ und KAYSER [1]) hervorgeht, ziemlich gut mit anderen Familien der Campanulaten überein. Über die keine landwirtschaftlich wichtigen Arten enthaltenden Campanulaceen und Gentianaceen, bei deren winzigen Samen noch am ersten eine Übereinstimmung des anatomischen Baues mit demjenigen der Onagrarieen zu erwarten steht, ist zwar bei HARZ nichts zu finden, und ein sehr empfindlicher, in dem jetzt erscheinenden »Pflanzenreich« Abhilfe erheischender Mangel ist es, dass in den Natürl. Pflanzenfamilien der für die Systematik so überaus wichtige Bau der Samenschale im Allgemeinen auch da, wo bereits hinreichende Untersuchungen vorliegen, selbst in den Literaturangaben überhaupt nicht berücksichtigt worden ist. Dagegen ist die Samenschale der Cucurbitaceen und Compositen von HARZ sehr ausführlich behandelt worden und es zeigt sich da besonders bei *Cucumis Melo* (S. 777) und bei *Carthamus* (S. 863) eine weitgehende Übereinstimmung, von der sich zumal diejenigen überzeugen mögen, die noch immer an der Zugehörigkeit der Cucurbitaceen zu den Campanulaten zweifeln. Bei beiden Pflanzen setzt sich die Samenschale im wesentlichen aus drei verschiedenen Schichten zusammen, nämlich einer einfachen Schicht sehr langer und hoher, palissadenartiger, dickwandiger, englumiger, durch feine Querkanäle verbundener Oberhautzellen, einer aus mehreren Lagen mehr oder weniger dickwandiger, poröser Parenchymzellen gebildeten Mittelschicht und einer ebenfalls mehrfachen, aber dünnwandigen und mehr oder weniger zusammengedrückten parenchymatischen Innenschicht. Bei *Cucumis* folgt sodann der Rest des Knospenkernes, bei *Carthamus* hingegen sogleich die äusserste, wie bei *Cucumis* aus tafelförmigen Zellen gebildete Schicht des Endospermrestes. Nur beiläufig sei hier noch als weiterer Beweis für die Zugehörigkeit der Cucurbitaceen zu den Campanulaten erwähnt, dass sie auch durch das Vorkommen von Milchsaft mit den Campanulaceen und Cichoriaceen übereinstimmen. In Buitenzorg sah ich nämlich aus der Schnittfläche einer in der Tjapus-schlucht am Vulkan Salak gesammelten und quer geteilten Frucht von *Trichosanthes villosa* BL. zahlreiche weissliche Milchsafttropfen austreten. Wer dazu in der Lage ist, dem sei hiermit diese Tatsache zur mikroskopischen Untersuchung empfohlen. Dafür, dass die Cucurbitaceen andererseits auch mit den Passifloralen auf's engste verwandt sind und dieselben mit den Campanulaten verbinden, legt unter anderem der Bau der Blütenstaubkörner ein beredtes Zeugnis ab. Nach ENGLER PRANTL II, 1 S. 152 stimmen diejenigen von *Passiflora* und *Cucurbita* darin überein, dass sich an den Keimporen rundliche Stücke der Exine loslösen.

Bis zu einem gewissen Grade stimmt nun im Bau der Samenschale mit *Cucumis* und *Carthamus* auch *Oenothera biennis* überein. Zwar sind die Oberhautzellen hier ungefähr würfelförmig und ihre Wandungen nur schwach verdickt, doch folgen auch hier nach innen mehrere Lagen grosser Parenchymzellen mit stark verdickten, getüpfelten Wandungen. Im Gegensatz zu *Cucumis* und *Carthamus* ist jedoch die innerste dieser Zelllagen dicht mit Krystallen erfüllt und die Wände sind derartig verdickt, dass diese Krystalle voll-

[1]) C. O. HARZ, Landwirtsch. Samenkunde II (1885) S. 876 Fig. 62. — G. KAYSER in PRINGSH., Jahrb. XXV (1893) S. 111—117 Taf. V Fig. 6—8.

ständig in ihnen eingebettet sind. Durch beträchtliche Wandverdickung und ihre längs des Samens gestreckte, lang prismatische Form unterscheiden sich auch die kleinen Zellen der nun folgenden beiden innersten Lagen von der dünnwandigen Innenschicht von *Cucumis* und *Carthamus*.

Halorrhagidaceen.

Durch ihre getrennten Griffel unterscheiden sich auch die Halorrhagidaceen von sämtlichen Myrtifloren mit Ausnahme der Anisophylleen, deren Zugehörigkeit zu den Rhizophoraceen mir aber noch im höchsten Grade fraglich erscheint. Durch ihre schiefen, dreinervigen Blätter erinnern die Anisophylleen an gewisse Rhamneen und Tiliaceen. Auch endospermreiche Samen, wie sie für die Halorrhageen charakteristisch sind, finden sich unter den Myrtifloren nur bei den Rhizophoraceen. Übrigens beruht ihre Einreihung bei den Myrtifloren wohl nur auf ihrer Verwandtschaft zu den Onagrarieen, mit denen sie zumal durch *Trapa* eng verbunden sind. Unterscheiden sich die Halorrhageen von den Onagrarieen durch den Mangel des intraxylären Phloëms und ihren nicht in Form von Rhaphiden, sondern nur in Drusenform ausgeschiedenen oxalsauren Kalk, so teilt *Trapa* mit den übrigen Onagrarieen zwar den bikollateralen Bau der Gefässbündel, aber nicht den Besitz von Rhaphiden. Neben den letzteren kommen übrigens bei *Jussieua* und *Ludwigia* doch auch Drusen und bei *Hauya elegans* Styloiden vor. Weiterhin weichen die Halorrhageen von den Onagrarieen auch noch ab durch ihre sitzenden Narbenlappen und durch das Vorkommen von Aussendrüsen. Trotzdem wird man auch sie, wenigstens vorläufig, im Anschluss an die Onagrarieen zu den Passifloralen und Campanulaten überführen müssen. An *Trapa* schliessen sie sich hier besonders auch durch das Vorkommen kleiner, in die Interzellularräume hineinragender Drusenzellen (vgl. SOLEREDER, System. Anat. S. 379, 421—2, 932).

Durch ihre zuweilen eingeschlechtigen Blüten, ihren unterständigen, von kleinen Kelchzähnen gekrönten Fruchtknoten, das häufige Fehlen von Kronblättern, ihre meist langen, kurz gestielten Antheren und die Form ihrer getrennten Griffel nähern sich die Halorrhageen unter den Passifloralen einigermassen den Datiscaceen. Auch schon in der Tracht und im Blütenstande erinnern manche *Halorrhagis*-arten entfernt an *Datisca*. Plazentation, Zahl der Samenknospen und Endospermgehalt der Samen sind jedoch in beiden Familien sehr verschieden.

Die Flügelkanten des Fruchtknotens von *Loudonia* lassen sich vergleichen mit denen der Loasacee *Gronovia scandens* und vieler Begoniaceen. Im Habitus und im Fruchtknoten nähert sich jedoch *Serpicula* (Fl. bras. XIII, 2, Taf. 68—69) mehr manchen Campanulaceen, zumal Lobelieen, gewissen Goodeniaceen und Candolleaceen, im Fruchtknoten auch *Circaea*.

Gunnera.

In der Tracht, der Form und Aderung des Blattes, ihrem winzigen Embryo und einer Reihe anatomischer Eigentümlichkeiten weicht *Gunnera* sehr stark ab von sämtlichen übrigen Halorrhagidaceen. Im Blatte erinnern die kleineren Arten einigermassen an *Hydrocotyle*, die grösseren hingegen ganz entfernt an *Heracleum*. Auch wegen ihres winzigen Embryos und ihrer an die Cornacee *Garrya* erinnernden Griffel könnte man

diese Gattung fast für eine in Blüte und Frucht stark reduzierte Umbelliflore halten. Denen von *Gunnera* vergleichbare Periblemstacheln finden sich bei manchen Araliaceen.

Balanophoraceen.

Man hat zuweilen die Balanophoraceen für parasitische Verwandte der Halorrhageen gehalten. In der Tat zeigt ein im Hamburgischen botanischen Museum befindliches Exemplar von *Lophophytum* im Blütenstande eine hochgradige Übereinstimmung mit den grösseren *Gunnera*-arten und auch ihre Verbreitungsgebiete sind nicht allzuweit voneinander entfernt.

Proteaceen.

Auf S. 11—12 meiner Abhandlung über die Kormophyten (1903) glaubte ich auch bei den Proteaceen, Santalalen, Euphorbiaceen, Urticalen, Caprifoliaceen, Dipsaceen und Valerianaceen Beziehungen zu den Passifloralen und Campanulaten feststellen zu können, doch habe ich inzwischen eine bessere Einsicht in die Verwandtschaft der meisten dieser Pflanzenfamilien bekommen.

Was zunächst die Proteaceen anlangt, so gehören sie ganz zweifellos zu den Amentifloren in die Nachbarschaft der Hamamelidaceen, zu denen ich ausser *Cercidiphyllum* und *Eucommia* auch *Euptelea, Platanus, Casuarina*, die zwischen letzterer und den Hamamelideen stehende Gattung *Myrothamnus,* deren zusammengefaltete Blätter jungen Hamamelideen- und Betulaceen-blättern gleichen, und vielleicht auch noch *Leitneria* rechne. Auch die Buxeen und Stylocereen gehören, wie hauptsächlich aus dem Bau der Frucht ersichtlich ist, zu den Hamamelidaceen, und zwar als besondere Tribus in die Nähe von *Distylium* und *Sycopsis*.

Auch bei den Proteaceen geben sich unzweifelhafte Beziehungen zu den Hamamelidaceen und anderen Amentaceen, ja sogar noch zu Magnoliaceen und Anonaceen durch eine ganze Reihe von Eigentümlichkeiten zu erkennen. Zunächst gleichen die mehr oder weniger deutlich alternierend gezackten Blätter vieler *Banksia*-arten auffallend denen von *Myrica asplenifolia*, ja fast könnte man glauben, dass sich hier die eigentümliche farnartige Blattform der Bennettitaceen durch ausgestorbene Magnoliaceen direkt bis hinauf zu den Amentifloren vererbt hätte, wäre nicht die Nervatur bei *Myrica* und *Banksia* eine viel kompliziertere, als bei jener ausgestorbenen Gruppe von Gymnospermen. Sind zwar auch bei *Myrica* und *Banksia* in jedem Fiederlappen mehrere Fiedernerven vorhanden, wie bei den Bennettitaceen, so sind sie doch bei ersteren weit weniger dicht und zahlreich; statt dessen findet sich zwischen ihnen jenes auch für die Cupuliferen, Laurineen und Anacardiaceen charakteristische äusserst dichte und feine Adernetz. Man wird daher das Blatt von *Myrica* und *Banksia* höchstens vielleicht als einen durch erneute Spaltung entstandenen Rückschlag des Magnoliaceen-blattes zu dem Bennettitaceen-blatte auffassen können und auch bei *Liriodendron* und unseren heimischen Eichen-arten mag vielleicht das von den Bennettitaceen überkommene, abgesehen von einer starken Reduktion der Rippenzahl und einer reicheren Verzweigung der Rippen nur erst wenig veränderte Blattgerüst einer ähnlichen Spaltung der Spreite günstig gewesen sein. Im Gegensatz zu *Myrica* und *Banksia* ist bei unseren Eichen-arten und bei *Castanea* die Zahl der Rippen in jedem Blattlappen schon auf eine reduziert und dadurch, dass sich nunmehr auch die sekundären Seitennerven an der Spaltung des Blattes beteiligen,

entsteht die reiche, oft doppelte Bezahnung des Blattes vieler Urticalen und anderer Dikotylen, bei denen die Zahl der Blattabschnitte diejenige der primären Fiedernerven bei weitem überwiegt, während bei den Bennettitaceen, *Myrica asplenifolia* und *Banksia* das Verhältnis noch umgekehrt ist. Durch eine ähnliche farnartige Blattform, wie die letzteren, sind übrigens auch die Dilleniacee *Acrotrema Thwaitesii* (ENGL. PRANTL III, 6 Fig. 63) und die Papaveracee *Pteridophyllum* au-gezeichnet. Auch die lyraförmig gefiederten Blätter von *Papaver*, Cruciferen, *Francoa*, *Taraxacum*, *Aposeris*, *Cirsium*, *Acanthus* u. s. w., sowie die Fiederblätter von Rosaceen, Connaraceen, Leguminosen, Sapindaceen, Meliaceen, Oxalideen u. a. sind offenbar nichts anderes, als durch den Bau des Nervengerüstes möglich gewordene Rückschlagserscheinungen zum gefiederten Farn- und Cycadaceen-blatt, man vergleiche z. B. *Encephalartos* und *Cirsium*. Auch sonst zeigt ja das Blatt bei den Dikotylen noch recht häufig deutliche Erinnerungszeichen an das Farnblatt. So findet sich z. B. bei den Nymphaeaceen, bei *Hepatica* und anderen Ranunculaceen, besonders deutlich aber bei den Droseraceen noch die für das Farn- und Cycadaceen-blatt charakteristische spiralig eingerollte Knospenlage und auch an den kurzen Kelch- und Kronblättern vieler Dikotylen, z. B. *Trollius*, Pomeen, Amygdaleen, Myrtifloren, sowie an den Staubblättern der Rosaceen und Myrtifloren ist wenigstens ein Überrest dieser spiraligen Knospenlage noch wahrnehmbar. Überhaupt gibt die in den systematischen Lehr- und Handbüchern leider meist gänzlich vernachlässigte Knospenlage auch des Laubblattes oft recht wertvolle Winke in Bezug auf Verwandtschaftsbeziehungen.

Durch seine derbe Beschaffenheit gleicht das Proteaceen-blatt demjenigen tropischer Eichenarten. Die starke Neigung zur Verholzung des Fruchtstandes und der Fruchtschale teilen die Proteaceen mit vielen Amentifloren, so zumal mit den Altingieen und *Casuarina*, sowie mit *Alnus*. Die Balgfrucht und die geflügelten Samen von *Embothrium grandiflorum* (ENGL. PR. III, 1a S. 149 Fig. 101) sind denen von *Cercidiphyllum* vergleichbar, während die holzige, zweiklappige, einsamige Hülse von *Hakea* mehr derjenigen der Magnoliaceen *Manglietia* und *Michelia*, der Anonacee *Anaxagorea*, vieler Leguminosen und einer Fruchthälfte der Parrotieen und Buxeen gleicht. Auch durch ihre oft stark behaarte Blütenhülle, das Fehlen von Sameneiweiss und ihren grossen Keimling mit grossen, fleischigen Keimblättern und kurzem Stämmchen schliessen sich die Proteaceen an die Amentifloren, besonders an die Fagaceen. Der compositenartige Hüllkelch von *Protea* und *Dryandra* gleicht demjenigen von *Rhodoleia* und kann vielleicht als der Anfang einer dem Eichelbecher ähnlichen Cupularbildung angesehen werden. Auch die Vierzähligkeit in der Blütenhülle, im Androeceum und im Kelch, wenn man die der Blütenhülle voraufgehenden Gebilde als solchen ansehen kann, teilen die Proteaceen mit vielen Hamamelidaceen, die des Androeceums auch mit manchen Fagaceen, Betulaceen, Myricaceen und Juglandaceen.

Von anatomischen Eigenschaften haben die Proteaceen mit den Hamamelidaceen (in der in SOLEREDER's System. Anatomie angenommenen bisherigen Umgrenzung) gemein enge Gefässe, behöft getüpfeltes Holzprosenchym, oberflächliche Korkentwickelung,

zum Spalte parallele Spaltöffnungsnebenzellen, Drusen und Einzelkrystalle, das Vorkommen von einfachen, einzelligen Haaren, das Fehlen von Drüsenhaaren (?), das Vorkommen von Spikularzellen im Blattfleisch und von Hypoderm. Andererseits unterscheiden sie sich aber von den Hamamelidaceen durch einfache Gefässdurchbrechungen, in Berührung mit Markstrahlparenchym behöft getüpfelte Gefässe, meist breite Markstrahlen, reichliches Holzparenchym, zuweilen in die Oberhaut oder in Grübchen eingesenkte Spaltöffnungen und einige sporadische Vorkommnisse von geringerer Bedeutung. Neben einfacher kommt jedoch auch bei den Hamamelidaceen behöfte Tüpfelung der an Markstrahlparenchym grenzenden Gefässwände vor. Einfache Gefässdurchbrechungen, breite Markstrahlen, tangentiale Binden von Holzparenchym, mit kurzzelligem Stiel versehene Haare kommen, wie bei den Proteaceen, so auch bei *Casuarina* vor. Das Vorkommen durchgehender Blattnerven teilen die Proteaceen mit *Myrica* und Cupuliferen, sklerotischen Parenchyms im Weichbast mit *Platanus*, geschichteten Bastes mit zahlreichen Amentifloren, Polycarpicae, Rosalen, allen Malvalen und vielen den Polycarpicae sonst noch nahe stehenden Familien, so z. B. (nach SOLEREDER, Syst. Anat. S. 967) mit Magnoliaceen, Anonaceen, Myristiceen, Ranunculaceen, Rosaceen, Leguminosen, Rutaceen, Simarubaceen, Meliaceen, Anacardiaceen, Juglandeen, Cupuliferen, *Platanus*, *Leitneria*, Salicineen und Urticalen. Man sieht, dass sich die Tendenz zur Ausbildung geschichteten Bastes von den Magnoliaceen aus auf zahlreiche jüngere Polycarpicae und verschiedene sich gleichfalls von ersteren ableitende Ordnungen vererbt hat. Dagegen sind die bei einigen Proteaceen beobachteten Sekretlücken (nach SOLEREDER a. a. O. S. 926) ein bei den Amentifloren ganz vereinzelt dastehendes, auch den Polycarpicae noch völlig fehlendes Vorkommnis.

Juglandaceen u. Salicineen.

Wenn ich oben auch die Juglandaceen, trotz ihrer abweichenden Fiederblätter, und auch die Salicineen wieder zu den Amentifloren gezählt habe, so steht das mit den in meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) geäusserten Ansichten im Widerspruch. Durch die hochgradige Übereinstimmung der Samen von Salicineen und Tamaricineen liess ich mich dort verleiten, beide Familien mit einander zu vereinigen; indessen gehören die Tamaricineen gleich den Frankeniaceen, Plumbaginaceen und Cacteen ganz zweifellos, vielleicht aber auch die Fouquieriaceen, zu den Centrospermen, während die Salicineen mit diesen nicht das geringste zu schaffen haben, sondern durch *Leitneria* aufs engste mit den Hamamelidaceen verknüpft sind. Auch die grosse habituelle Ähnlichkeit der Juglandaceen mit gewissen Anacardiaceen beruht wohl mehr auf konvergenter Anpassung, als auf Verwandtschaft. Die ersteren sind verwandt mit den Coryleen, die letzteren hingegen sind wahrscheinlich neben *Corynocarpus*, den Burseraceen, Simarubaceen, Meliaceen und Sapindaceen aus Rosaceen entstanden.

Santalalen.

Erklärte ich auf S. 11 meiner Abhandlung über die Kormophyten (Jan. 1903) auch die Santalalen (unter Einschluss von *Gnetum* und *Welwitschia*) für Verwandte der Passifloralen und Campanulaten, so gründete sich diese Ansicht unter Anderem auf das Vorkommen von gegliederten Milchsaftröhren bei Olacineen, Campanulaceen

und Cichoriaceen, von cystolithenartigen Gebilden bei Loranthaceen, Santalaceen, *Champereia*, Opilieen, Begoniaceen, Loasaceen und Cucurbitaceen, von Kandelaberhaaren bei *Loranthus*, *Dampiera* und *Carlina vulgaris*, von in ähnlicher Weise verwachsenen Blumenblättern bei Loranthaceen, *Phyteuma* und Lobelieen, von langen Antheren bei Lorantheen, Onagrarieen, Gentianeen, Campanulaceen und Compositen, auf die ähnliche Tracht von *Thesium* und *Stackhousia*, auf die Campanulaceen-rippen des Kelches von *Thesium*, auf die ähnliche Stellung der Staubblätter und die ähnliche lebhaft rote Blütenfarbe von *Fuchsia* und den ornithophilen Lorantheen, und endlich auf die Reduktion der Integumente und des Knospenkernes bei *Tropaeolum* und Santalalen (vgl. G. KAYSER in PRINGSH., Jahrb. XXV, 1893, S. 144). Nach ihrem winzigen Embryo und dem an *Nyssa*, *Helwingia*, *Aucuba*, *Griselinia* und *Sambucus* erinnernden Diskus oder Fruchtknotenrudiment der männlichen Blüten von *Eremolepis*, *Lepidoceras*, *Exocarpus* und *Osyris* schliessen sich aber die Santalalen besser an die Umbellifloren und Rubialen, in deren Nähe ich sie auch bereits in meiner Abhandlung über den Stammbaum gestellt habe. In der Tracht sowie in der Stellung und Form der Blätter und Blüten gleichen viele Olacineen der Cornaceen-gattung *Alangium*, viele Lorantheen den Rubiaceen. Auch der ringförmige, nur selten undeutlich gezähnelte Kelch vieler Santalalen erinnert stark an die Rubiaceen. Die Vorfahren der Loranthaceen mögen vielleicht harmlose Epiphyten gewesen sein, gleich *Hydnophytum* und *Myrmecodia*, und erst nachträglich dem Substrat mehr Geschmack abgewonnen haben. Durch ihre kreuzgegenständigen Brakteen nähern sich die zäpfchenförmigen Blütenstände von *Welwitschia*, *Elythranthe* und *Lepidoceras* (ENGL. PRANTL III, 1, Fig. 127 u. 132) den Kätzchen von *Garrya* (ENGL. PR. III, 8, Fig. 77). Die brennend roten Blüten von Lorantheen und die wirteligen Blütenstände von *Gnetum* und *Viscum*-arten ähneln denen von *Lonicera*-arten der Sect. *Caprifolium*. Die dicht wabenkrötenartig mit kleinen, sitzenden Blütchen besetzten Flachsprosse von *Dendrophthora* und *Phoradendrum* (ENGL. PR. III, 1, Fig. 114 u. 134) hingegen sind mehr denen der Ampelidee *Pterisanthes* vergleichbar (ENGL. PR. III, 5, Fig. 217). Denn auch die letztere Familie betrachte ich gegenwärtig nach ihren fingerlappigen, fingerteiligen oder gefiederten Blättern, ihren häufig scheindoldigen Blütenständen, ihren kleinen, grünen, zuweilen eingeschlechtigen Blüten, ihrem intrastaminalen, auch in den männlichen Blüten noch wohl ausgebildeten Cornaceen-diskus, ihrem kurzen Griffel, ihren ruminierten, zuweilen auf der Bauchseite wie bei *Coffea* und vielen Umbelliferen grubig vertieften Samen, ihrem winzigen, in reichliches Nährgewebe eingebetteten Keimling und ihrem ziemlich umfangreichen, an die Umbelliferen und *Sambucus* erinnernden Mark als eine mit den Araliaceen nahe verwandte Familie der Umbellifloren. In den Verzweigungsverhältnissen, der Rankenbildung und dem ruminierten Nährgewebe gleicht ihnen *Ancistrocladus*, der freilich andererseits wieder im Blatte, in Form und Grösse des Embryo's und durch seine in der Knospe gedrehten Kronblätter stark abweicht, und auch die Phytocreneen haben mancherlei mit ihnen gemein. Auch die gleichfalls durch eingeschlechtige Blüten und einen winzigen Embryo ausgezeichneten Aquifoliaceen sind zu den Umbellifloren und zwar zwischen die Sambucaceen und Cornaceen zu

Ampelideen.

Ancistrocladus. Phytocreneen. Aquifoliaceen.

stellen, während die durch ihren grossen Embryo abweichenden Celastrineen und Hippocrateaceen Beziehungen zu den Macarisieen zu haben scheinen, die Rhamnaceen aber in die Verwandtschaft der Rosaceen und Rutaceen gehören.

Weitere Anklänge der Santalalen an die Umbellifloren, Rubialen und die diesen verwandten Saxifragaceen, Contorten und Tubifloren finden sich zusammengestellt auf S. 75—77 meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901), wo indessen die Celastrineen, Hippocrateaceen, Rhamnaceen, Cyrillaceen, Gentianaceen, die zu den Rosaceen gehörenden Cunoniaceen, Salvadoraceen und Meliantheen, die Proteaceen, die zu den Myrtifloren gehörenden Thymelaeineen und die vielleicht zu den Cheloneen in die Nähe von *Monttea* gehörende Gattung *Desfontainea* aus der vergleichenden Betrachtung auszuschliessen sind.

Rubialen.

Hauptsächlich nur die Folge meiner irrigen Annahme einer Verwandtschaft der Santalalen mit den Passifloralen ist diejenige engerer Beziehungen der Caprifoliaceen, Dipsaceen und Valerianeen zu den Campanulaten. In keiner dieser drei Familien ist bis jetzt das für die meisten Campanulaten charakteristische Inulin nachgewiesen worden; auch ist die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes bei den Dipsaceen und Caprifoliaceen eine andere, als bei den Campanulaten; bei den Valerianaceen ist er aber überhaupt noch nicht nachgewiesen worden. Auf einige Anklänge der Caprifoliaceen an die Loranthaceen wurde oben bereits hingewiesen. Auch halte ich es gegenwärtig nicht mehr für ganz ausgeschlossen, dass sich die röhrenförmige Blumenkrone der Lonicereen durch Vermittelung von trichterförmigen, wie die von *Viburnum Tinus* und *Sambucus Ebulus*, erst innerhalb der Familie aus der radförmigen *sambucus*- und *hydrangea*-artiger Gewächse, umgekehrt aber auch der reiche Blütenstand von *Sambucus* und *Viburnum* aus ärmeren, ähnlich dem von *Symphoricarpus*, entwickelt hat. Demnach sehe ich mich also genötigt, mein a. a. O. (1903) S. 12 u. 13 an HÖCK gemachtes Zugeständnis bezüglich der Beziehungen der Caprifoliaceen u. s. w. zu den Campanulaten wieder zurückzunehmen.

Euphorbiaceen und Papayaceen.

Schon seit 1896 (Betrachtungen über die Ampelideen S. 302 und 327) habe ich wiederholt auf Beziehungen der Euphorbiaceen einerseits zu den Malvalen, andererseits zu den Papayaceen hingewiesen. Bei der hier vorgenommenen Erweiterung der Passifloralen entstand nun für mich die Frage: Wo sind die Euphorbiaceen im System unterzubringen? Gehören sie zu den Malvalen? Oder sind sie ein Verbindungsglied zwischen den Malvalen und den Passifloralen? Oder endlich, sind ihre Beziehungen zu den Malvalen nur scheinbare, nicht auf Verwandtschaft beruhende und sind sie zu den Passifloralen neben die Papayaceen zu stellen? Da mir die zweite Möglichkeit wegen der hochgradigen Reduktion der Euphorbiaceeen-blüte ausgeschlossen erschien, neigte ich schon dahin, die Frage im letzterwähnten Sinne zu beantworten und die Euphorbiaceen zu den Passifloralen neben die Papayaceen und *Tropaeolum* zu stellen. Da brachte mir aber eine Betrachtung der anatomischen Verhältnisse die Aufklärung dieses Rätsels. Gleich manchen Euphorbiaceen sind auch die Papayaceen ausgezeichnet durch das Vorkommen der sämtlichen Malvalen gemeinsamen, aber noch in keiner zweifel-

los zu den Passifloralen und Campanulaten gehörenden Familie angetroffenen Schichtung des Bastes (siehe SOLEREDER, Syst. Anat. S. 967). Von den meisten Passifloraceen und den ihnen am nächsten stehenden Malesherbiaceen und Turneraceen unterscheiden sich die Papayaceen ausserdem durch ihren stets fünfblättrigen Fruchtknoten. Trotz ihrer denen von *Adenia*-arten einigermassen gleichenden Blüten haben sie daher von den Passifloralen zu den Malvalen in die Nachbarschaft der Euphorbiaceen überzutreten. In Tracht und Blattform stimmen sie hier nicht nur mit *Jatropha* und *Manihot*, sondern einigermassen auch mit den Bombaceen und *Sterculia*-arten überein. Ferner erwähnt SOLEREDER a. a. O. S. 439 mir selbst allerdings niemals aufgefallene Anschwellungen am Grunde von *Carica*-stämmen, wodurch ich aufs Lebhafteste erinnert wurde an das »*Kajuh bunting*«, den »schwangeren Baum« in der Ziegelei hinter dem Hôtel des Indes zu Batavia, ein ehrwürdiges, wenn auch nicht sehr grosses Exemplar von *Adansonia* mit stark zwiebelförmig verdicktem Stamm. Auch die mächtigen Stämme von *Ceiba pentandra* nehmen im Alter nach unten zu stärker als oben an Dicke zu und erhalten dadurch eine lang kegelförmige Gestalt. Wegen ähnlicher Eigenschaften führt *Brachychiton rupestris* K. SCH. in Australien den Namen bottle tree. In Geschmack und Weichheit butterartig, lässt sich das Fleisch der Papayafrucht einigermassen mit demjenigen des Durian vergleichen, und ausgestorbene bombaceen-artige Gewächse mögen vielleicht auch die Vorfahren der Papayaceen gewesen sein. Von ausschlaggebender Bedeutung ist auch die Samenschale von *Euphorbia*. Nach den Abbildungen und Beschreibungen in HARZ, Samenkunde II (1885) S. 741—876 ist dieselbe nämlich von derjenigen der Cucurbitaceen, Compositen und Onagrarieen gänzlich verschieden, umso auffälliger aber mit derjenigen der Malvaceen und Convolvulaceen übereinstimmend. Wie bei letzteren, so findet sich nämlich auch bei *Euphorbia*, von der kleinzelligen Oberhaut durch eine oder mehrere Lagen dünnwandiger Parenchymzellen getrennt, eine Lage langer, sklerotischer Prismenzellen. Ähnliches kommt nach HARZ bei den Tubifloren, zu denen man bisher die Convolvulaceen gestellt hat, nirgends vor. Nach ENGL. PR. III 6, Fig. 49C-D scheinen die Samen von *Sterculia tomentosa* eine ähnliche Caruncula zu besitzen, wie diejenige vieler Euphorbiaceen. Nach VAN TIEGHEM (Bot. Centralbl. XC, 1902, S. 602) breitet sich das Rhaphebündel im inneren Integument in ähnlicher Weise gänsefussartig aus, wie es sonst nur noch bei Euphorbiaceen, *Magnolia* und *Liriodendron* beobachtet worden ist. Sehr ähnlich sind einander auch die spiessförmigen Blätter von *Jatropha Curcas* und *Carica hastata*. Die Keimblätter sind bei den Euphorbiaceen dünn und blattartig, wie bei den Malvaceen und Convolvulaceen. Gleich den Papayaceen hat auch die sich ihnen am meisten nähernde Euphorbiaceen-gattung, nämlich *Jatropha*, ihre Hauptverbreitung im tropischen Amerika.

Brachynema. Durch ihre langen, mit Gelenkkissen versehenen Blattstiele und die Form der Spreite nähert sich *Sterculia*, manchen Euphorbiaceen und anderen Malvalen, durch ihre röhrige Blumenkrone aber den Papayaceen die im System noch nicht sicher untergebrachte Gattung *Brachynema*. Auch durch ihr Vorkommen in Brasilien schliesst sie sich an die Papayaceen und die diesen sehr nahe stehenden Jatropheen und Manihoteen.

Durch ihre noch ausschliesslich leiterförmig durchbrochenen, in Berührung mit Markstrahlparenchym noch einfach getüpfelten Gefässe gibt sie sich als ein verhältnismässig alter, im Stammbaum ziemlich tief stehender Typus zu erkennen. Das Vorkommen von Sekretzellreihen teilt sie mit den Convolvulaceen, Sapotaceen und manchen Euphorbiaceen, die Fächerung des Markes gleichfalls mit manchen Convolvulaceen. Auch sie dürfte also in die Ordnung der Malvalen und Ebenalen gehören.

Urticalen.

Auf S. 92—95 und S. 100 meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) brachte ich ausser den Hamamelidaceen, Plataneen, Myrothamneen und Casuarineen auch die Urticalen zu den Amentifloren. Von allen Angehörigen dieser Ordnung unterscheiden sie sich aber ganz erheblich durch das Vorkommen von ungegliederten, zuweilen Kautschuk enthaltenden Milchröhren, Cystolithen, cystolithenartigen Protuberanzen, in Haarnebenzellen, verkieselten Membranen (unter den Amentifloren nur bei Proteaceen und Brennhaaren, anatomischen Besonderheiten also, die sich mit Ausnahme echter Cystolithen sämtlich auch bei Euphorbiaceen wiederfinden, derartig, dass z. B. die Brennhaare von *Jatropha urens* denen der Brennnessel ganz gleich gebaut sind. Ferner weichen die Urticalen trotz ihrer schon hochgradig reduzierten Blüten gerade von denjenigen Amentifloren, denen man sie noch am ehesten nähern könnte, nämlich den Hamamelideen, Parrotieen, Betulaceen und Fagaceen, sehr stark ab durch ihre oft noch sehr lockeren und einfachen, ja selbst zuweilen einblütigen Blütenstände. Die einzeln achselständigen weiblichen Blüten von *Celtis* und *Streblus* z. B. lassen sich durchaus nicht mit den hoch entwickelten Kätzchen der Amentifloren in irgend welche Beziehung bringen, weit eher schon mit den Blütenständen der Linde und anderer Malvalen. Auch die abwechselnd zweizeilig verästelten, klinotropen Zweigsysteme der Ulme und überhaupt die ganze Tracht des Baumes gleicht auffällig derjenigen der Linde. Ferner gleichen in der Tracht und in der Form und Bezahnung des Blattes viele Urereen und Boehmerieen *Mercurialis* und gewissen *Acalypha*-arten, *Humulus* hingegen manchen *Dalechampia*-arten. Auch die handförmig gelappten Blätter von *Cannabis* und *Cecropia* sind denen von Euphorbiaceen, Papayaceen, Sterculiaceen, Bombaceen, Malvaceen und *Cochlospermum* vergleichbar. Gleich *Cecropia* haben auch die meisten *Macaranga*-arten Borneo's hohle, von Ameisen bewohnte Stengel und an den Zähnen der jungen Blätter Ameisenbrödchen. Schiefe, zweizeilig wechselständige, häufig scharf gezähnte Blätter finden sich z. B. bei *Ulmus, Elatostema, Castilloa, Ficus*-arten, *Grewia, Guazuma, Pterospermum*. Durch kätzchenförmige und ähnliche Blütenstände sind ausgezeichnet *Antidesma, Acalypha, Mercurialis, Mallotus,* viele Hippomaneen, Urereen, Boehmerieen und die Cannabineen. Die Früchte von *Antidesma*-arten haben eine ähnliche breit-lanzettlich linsenförmige Gestalt und grubige Oberfläche, wie diejenigen vieler Procrideen, die Samen von *Cannabis* einen ähnlichen Reichtum an Fett, wie diejenigen vieler Euphorbiaceen. Auch durch das häufige Vorkommen von Nebenblättern und diklinen Blüten, sowie in der Form des Griffels und der fadenförmigen Narben schliessen sich die Urticalen an die Euphorbiaceen, durch das Vorkommen von Schleimzellen und Schleimgängen aber überhaupt an die meisten Familien der Malvalen. Viele *Ficus*-

und *Sterculia*-arten sind durch leistenförmige Wurzelbildungen ausgezeichnet. Demnach ist es wohl kein Fehlgriff, wenn man auch die Urticalen bei den Malvalen einreiht, und zwar sind sie wahrscheinlich, wie ich bereits auf S. 201 meiner Abhandlung über Kautschuklianen (1900) andeutete, ein Reduktionsprodukt der Euphorbiaceen. Auffällig ist in dieser erweiterten Ordnung der Malvalen die grosse Zahl nützlicher Bast- und Faserpflanzen, ich erwähne nur Hanf, Ramie, Brennnessel, *Broussonetia*, Jute, Linde, *Hibiscus*, *Sida*, *Urena*, *Napaea*, *Abutilon*, *Brachychiton*, *Sterculia*, *Kydia*, *Tragia*.

Parietalen. Sehr lehrreich für eine kritische Abgrenzung der Passifloralen ist PRITZEL's Arbeit über den systematischen Wert der Samenanatomie bei den Parietalen.[1]) Es geht aus derselben hervor, dass ENGLER's Ordnung der Parietalen ein buntes Gemisch der verschiedenartigsten Bestandteile ist.

Chlaenaceen, Cistineen, Bixa. In allen zweifellos zu den Passifloralen gehörenden Familien ist im Endosperm sowohl, wie auch in den Keimblättern stets nur Öl und Protein, niemals Stärke vorhanden. Von ihnen unterscheiden sich die Chlaenaceen, Cistineen und *Bixa* dadurch, dass ihr Endosperm Stärke enthält, und zwar merkwürdiger Weise in allen drei Familien von ganz derselben Form der einzelnen Körner. Auch bei *Bixa* findet sich wieder die für die Malvalen charakteristische Schichtung des Bastes. Trotz einer äusseren Ähnlichkeit zwischen *Helianthemum*, *Lechea* und *Hibbertia* wird man daher auch die vor den Dilleniaceen durch das Vorkommen deutlicher Nebenblätter ausgezeichneten Cistineen, sowie *Bixa* und die Chlaenaceen zu den Malvalen überzuführen haben. Von *Bixa* unterscheidet sich *Cochlospermum* durch ein ölhaltiges Endosperm, doch findet sich auch bei ihm wieder die Schichtung des Bastes. Auch die Cochlospermeen wird man daher zu den Malvalen versetzen müssen und wird das mit gutem Gewissen tun können, da ja auch bei den Euphorbiaceen das Endosperm Öl enthält. In der Form des Blattes stimmt *Cochlospermum* überein mit *Ricinus* und *Gossypium*, mit letzterem auch einigermassen in der Beschaffenheit von Frucht und Samen. Die Blätter von *Bixa* gleichen denen von *Cola*-arten; auch die Stacheln der Fruchtkapsel sind durchaus keine unter den Malvalen vereinzelt stehende Erscheinung. In der Plazentation und ihren lang gestielten Samen stimmt *Bixa* überein mit den Cistineen. Durch das Vorherrschen gelber Blüten, neben weissen und rosenroten Malvaceen-farben, sowie in der Form der Kapsel nähern sich indessen die Cistineen mehr den Cochlospermeen. Gelbe Blüten finden sich ja übrigens auch bei *Hibiscus*, *Gossypium*, *Sida*, *Malvastrum* und anderen Malvaceen, sowie bei *Hermannia* und anderen Sterculiaceen. Die Kapsel von *Cistus polymorphus* mit ihren in der Mitte der fünf Klappen vorspringenden Scheidewänden ist eine Miniaturausgabe derjenigen von *Lühea* und *Neesia* (ENGL. PR. III, 6, Fig. 10 B, 36 C u. 138 G). Wegen der grossen Zahl ihrer Staubblätter reihen sich die Cistineen, *Bixa* und die Cochlospermeen am besten an die Tiliaceen.

Cochlospermum.

Dipterocarpaceen. Auch die Dipterocarpaceen, die ich in meinem kleinen Aufsatz über die Anonaceen (Beih. Bot. Centralbl. 1903) gleichfalls zu den Malvalen versetzt habe,

[1]) E. PRITZEL in ENGL., Jahrb. XXIV, 3 (1897) S. 348—394.

weichen zum Teil von den Passifloralen durch die Art der im Samen aufgespeicherten Nährstoffe ab. Endosperm ist nicht vorhanden; in den Keimblättern aber tritt meist Stärke, bei einigen Arten jedoch Öl als Reservestoff auf

Ancistrocladeen.

Eine weitere Familie, die sich von den Passifloralen durch stärkehaltige Samen unterscheidet, sind die Ancistrocladeen. Bei ihnen ist die Stärke indessen nicht in den Keimblättern abgelagert, wie bei den zeitweilig für verwandt gehaltenen Dipterocarpaceen, von denen *Ancistrocladus* auch sonst erheblich abweicht, sondern in dem noch sehr reichlich vorhandenen Nährgewebe. Schon oben hob ich im Anschluss an die Besprechung der Santalalen hervor, dass *Ancistrocladus* trotz mancher Ähnlichkeiten doch auch von den Ampelideen stark abweicht. Auch zu den Umbellifloren kann er demnach nicht gut gehören. Vielleicht ist also doch die auf S. 39 meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) ausgesprochene, mir später aber wieder zweifelhaft gewordene Ansicht richtig, dass *Ancistrocladus* verwandt ist mit den Anonaceen und Ebenaceen. Zahl und Stellung der Staubblätter ist dieselbe, wie bei den zu den Ebenalen gehörenden Convolvulaceen, oder es sind deren noch zehn vorhanden, von denen, wie in den männlichen Blüten der Papayaceen, die episepalen länger sind, als die epipetalen. Gleich manchen Convolvulaceen breitet sich auch *Ancistrocladus* in unangenehmer Weise aus mit Hilfe von Wurzeln oder Rhizomen. Ferner stimmt die Gattung mit den Convolvulaceen überein durch ihre in verschiedener Tiefe der primären Rinde vor sich gehende Korkbildung, die mässige Entwickelung von Hartbast im Pericykel, das Vorkommen von verästelten Steinzellen im Weichbast und in der primären Rinde (vgl. H. HALLIER, Gliederung der Convolvulaceen, 1893, S. 515), schmale Markstrahlen, auch gegen Markstrahlparenchym behöft getüpfelte Gefässe mit einfachen Durchbrechungen, behöft getüpfeltes Holzprosenchym, reichliches Holzparenchym, durchgehende Blattnerven, von mehreren gewöhnlichen Oberhautzellen umgebene Spaltöffnungen und Haare mit vielzelligem, in der Jugend radial vierzelligem Köpfchen. Diesen zahlreichen Übereinstimmungen gegenüber unterscheidet sich *Ancistrocladus* im anatomischen Bau anscheinend nur durch das Vorkommen eigentümlicher Drusen und Einzelkrystalle in Mark und Rinde und durch den eine 2—4-zellige Fläche bildenden Stiel der Köpfchenhaare. Der a. a. O. (1901) S. 39 gezogene Vergleich mit Styracaceen wird hinfällig durch deren Vereinigung mit den Rosaceen.

Frankeniaceen, Tamaricineen.

Durch ein stärkehaltiges Endosperm weichen von den Passifloralen ferner auch ab die Frankeniaceen und Tamaricineen (Reaumurieen) und zwar sind die Stärkekörner in beiden Familien aus sehr kleinen Körnern zusammengesetzt; im Keimling hingegen ist auch hier, wie bei den Passifloralen, stets nur Öl und Proteïn vorhanden. Die 1901 von mir vorgenommene Überführung beider Familien von den Parietalen zu den Centrospermen erhält hierdurch eine weitere Begründung. Nach ihren dekussierten Vorblättern und ihren in der Knospenlage gedrehten Kronblättern scheinen die Frankeniaceen *Dianthus* sehr nahe zu stehen.

Elatineen.

Die durch ENGLER irrtümlich mit ihnen zu einer kleineren Gruppe vereinigten Elatineen hingegen unterscheiden sich in der Plazentation ganz erheblich. Gleich den

Tamariccen fehlt auch ihnen das Endosperm, während der Keimling Öl und Proteïn enthält. In der Art der Reservestoffe des Samens besteht also kein Hindernis, die Elatineen bei den Guttiferen einzureihen, wo sie sich vielleicht am besten den Hypericeen angliedern. Gleich den Elatineen fehlen die für die Guttiferen charakteristischen Sekretlücken auch den Bonnetieen, die wegen ihrer endospermfreien Samen u. s. w. gleichfalls zu den Guttiferen zu versetzen sind und zwar, nach Form, Aderung und Stellung der Blätter, Form des Blütenstandes, ihren Staubblattbündeln, ihren dorsifixen Antheren mit kurzem, breitem Konnektiv und getrennten Theken, ihrem zuweilen schlangenförmig gewundenen Griffel (*Bonnetia sessilis* in MART., Fl. bras. XII, 1, Taf. 67), der Dehiszenz der mit stehenbleibender Mittelsäule versehenen Kapseln, ihren schwieligen Plazenten, der geographischen Verbreitung, ihrer Vorliebe für Meeresküsten, Flussufer und Niederungen (*Ploiarium elegans* in Borneo) u. s. w. zu den Kielmeyeroideen.

Guttiferen.

Auch viele Guttiferen unterscheiden sich von den Passifloralen durch stärkehaltige Samen, und zwar ist auch bei ihnen, wie bei den Dipterocarpaceen, die Stärke in den Keimblättern abgelagert, da Endosperm überhaupt nicht vorhanden ist. Nach ihrem grossen, einfach gebauten Embryo mit meist kleinem Stämmchen und grossen, fleischigen Keimblättern u. s. w. gehören auch sie zu den Rosalen.

Eucryphia, Quiinaceen, Caryocaraceen, Marcgraviaceen, Ternstroemiaceen.

Zu den letzteren, und zwar zu den Rosaceen selbst, gehören, wie wir sehen werden, auch *Eucryphia*, die Quiinaceen, Caryocaraceen, Marcgraviaceen und Ternstroemiaceen (unter Ausschluss von mindestens *Actinidia*, *Saurauja*, *Stachyurus* und den Bonnetieen). Auch in der Art der Reservestoffe des Samens stimmen diese fünf bisherigen Familien und nunmehrigen Rosaceen-sippen gut miteinander überein. Wie bei den Passifloralen findet sich zwar im Endosperm sowohl, wie auch im Keimling stets Öl und Proteïn, doch sind ja auch die Samen der Amygdaleen und Pomeen ölhaltig, und ausserdem unterscheiden sich die Ternstroemiaceen von den Passifloralen durch das vereinzelte Vorkommen von Stärke neben Öl und von endospermlosen Samen.

Canellaceen.

Auch die Canellaceen stimmen zwar mit den Passifloralen durch ein ölhaltiges Endosperm überein, doch unterscheiden sie sich sehr wesentlich durch ihren noch sehr winzigen Embryo. Durch den letzteren, sowie durch die Tracht, Blattform, die Ölzellen, das Fehlen von Drüsenhaaren, ihre noch leiterförmigen Gefässdurchbrechungen, ihre glatten, harten Samen u. s. w. nähern sie sich den Magnoliaceen, Anonaceen, Myristiceen, Aristolochiaceen u. s. w. Das extrorse, verwachsenblättrige Androeceum teilen sie mit Myristiceen, Aristolochiaceen, Lardizabaleen u. s. w., ölhaltige Samen mit *Myristica*, *Monodora* und anderen Polycarpicae, Zahl, Form und Anordnung der Perianthblätter mit den Schizandreen und der Berberidacee *Berberidopsis*, mit der letzteren auch die Form von Griffel und Fruchtknoten und die parietale Plazentation. Bei *Cinnamosma* ist die Blumenkrone verwachsenblättrig, hexamer und auch in der Form ganz ähnlich, wie bei den Anonaceen *Hexalobus* und *Isolona*. Auch synkarpe, kugelige, beerenartige Früchte finden sich schon bei *Isolona* und *Monodora*. Demnach sind wohl

auch die Canellaceen von den Passifloralen zu entfernen und in die Nähe der Magnoliaceen und Anonaceen zu stellen.

Dilleniaceen, Koeberliniaceen.

Gleich den echten Passifloralen haben zwar auch die Dilleniaceen und Koeberliniaceen im Endosperm nur Öl und Proteïn, aber keine Stärke, doch gehören auch sie keinesfalls zu den Passifloralen, sondern zu den Rosalen, und zwar sind die ersteren verwandt mit den Ternstroemieen und Guttiferen, die letzteren mit den Simarubaceen und Burseraceen.

Ochnaceen, Dilleniaceen, Guttiferen.

Wie bei den Ternstroemieen, so enthalten auch bei den Ochnaceen die Samen eines Teiles der Arten noch Endosperm mit Öl und Proteïn, aber stets ohne Stärke, bei den übrigen Arten jedoch kein Endosperm mehr, aber in den Keimblättern neben Öl und Proteïn zuweilen auch Stärke. Auch die Ochnaceen gehören nicht zu den Passifloralen, sondern sind in der Nähe der Ternstroemieen, Guttiferen und Dilleniaceen aus Rosaceen entstanden.

Damit ist aber schon angedeutet, dass auch die Dilleniaceen und Guttiferen aus Rosaceen enstanden sind. Nach ihrem oft noch sehr winzigen Embryo und ihrem meist noch reichlichen Nährgewebe scheinen zwar die Dilleniaceen ein älterer, ursprünglicherer Typus zu sein, als die Rosaceen, doch kommen unter ihnen solche magnoliaceen-, anonaceen-, ranunculaceen- und alismaceen-artigen, polykarpischen Formen, wie *Rubus*, *Fragaria* und *Potentilla*, mit halbkugel- oder kegelförmiger Blütenachse und acyclischem Gynoeceum, schon nicht mehr vor, wohl aber gerade bei einzelnen älteren Rosaceen, so z. B. bei dem mit *Rubus* nahe verwandten *Rhodotypus*, noch sehr reichliches Endosperm. Asserdem haben die Dilleniaceen wesentliche Übereinstimmungen nur mit solchen Familien, die, wie wir sehen werden, entweder mit den Rosaceen zu vereinigen oder wenigstens von ihnen abzuleiten sind, jedenfalls aber im Gynoeceum schon weit mehr reduziert sind, als die meisten Potentilleen und *Rosa*. Wollte man die Dilleniaceen, Ochnaceen und Guttiferen nicht aus, sondern neben den Rosaceen sich entstanden denken, dann wäre es z. B. durchaus nicht verständlich, weshalb die unmerklich ineinander übergehenden und daher miteinander zu verschmelzenden Ericalen und Primulinen deutliche Beziehungen zeigen einerseits zu den Ternstroemiaceen, also einer im Verhältnis zu den Potentilleen schon weit vorgeschrittenen Sippe der Rosaceen, andererseits zu den Ochnaceen, ja sogar auch zu den Dilleniaceen. Auch das Vorhandensein von Beziehungen der Tetracereen zu den Brunellieen, die, wie wir sehen werden, zu den Rosaceen gehören, der Ochnaceen zu den Dilleniaceen, Ternstroemiaceen und Guttiferen, der Kielmeyeroideen zu den Trigonieen u. s. w lässt sich nicht verstehen, wenn man die Dilleniaceen, Ochnaceen und Guttiferen oder auch nur eine einzige dieser Familien neben den Rosaceen entstehen lässt. Alle diese Schwierigkeiten sind hingegen sofort gehoben, wenn man die genannten Familien sämtlich nebeneinander fächerförmig von ausgestorbenen, magnolieen- und ranunculus-artigen, polykarpischen Rosaceen mit acyclischem Gynoeceum und kegelförmiger Blütenachse ausstrahlen lässt. Besonders bei den Guttiferen weist schon das völlige Fehlen von Endosperm daraufhin, dass sie jüngeren Datums sind, als die älteren

Rosaceen. Vielleicht aber werden sich überhaupt fast alle Familien der Rosalen auf Rosaceen zurückführen lassen.

In der Form und Bezahnung des Blattes stimmen viele Dilleniaceen mit Arten der Rosaceen-gattungen *Eucryphia* und *Brunellia* überein. In der Tracht, der Form des Blattes und im Blütenstande erinnern gewisse *Saurauja*-arten einigermassen an *Eriobotrya*. Auffällig und für die Verwandtschaftsverhältnisse bezeichnend ist es, dass gelbe Blüten bei den Rosaceen nur in älteren Sippen vorkommen, so z. B. bei *Kerria*, den Potentilleen, Sanguisorbeen, Neuradeen und *Rosa*, ausserdem aber auch bei den von älteren Rosaceen abstammenden Dilleniaceen, Ochnaceen und Guttiferen, sowie bei den Ranunculaceen und ihnen nahe stehenden Familien (*Nuphar*, Berberidaceen, Papaveraceen, Cruciferen) sehr verbreitet sind. Im Androeceum und Gynoeceum zeigen manche *Hibbertia*-arten ganz dieselbe auffällige Zygomorphie, wie viele Ochnaceen. Die ersten Anfänge der für viele Guttiferen charakteristischen bündelweisen Vereinigung der Staubblätter findet man auch schon bei manchen Rosaceen unserer erweiterten Auffassung dieser Familie. Bei Arten von *Kielmeyera* und *Haploclathra* (Fl. bras. XII, 1, Taf. 61 u. 64), sowie bei vielen Ochnaceen, Myrsinaceen und den Cyclaminen sind die Theken wellenförmig gedunsen. Bei manchen *Hibbertia*-arten öffnen sich die Antheren mit apicalen Poren, wie bei vielen Ochnaceen und Ericalen. Die dem gekrümmten Staubfaden dorsal angehefteten, umgekehrt herzförmigen Antheren von *Hibbertia stellaris* (ENGL. PRANTL III, 6, Fig. 54 E) gleichen einigermassen denen von *Clethra*, *Eremia* und anderen Ericaceen (ENGL. PR. IV, 1, Fig. 1 u. 36). Auch die gleichfalls dem stark gekrümmten Staubfaden dorsal angehefteten langen Antheren von *Saurauja* (ENGL. PR. III, 6, Fig. 67) gleichen mit ihren nach oben zu auseinander spreizenden und von oben her schlitzförmig aufspringenden Theken auffallend denen vieler Ericaceen (ENGL. PR. IV, 1, Fig. 12, 17 D, 28 D, 32 D u. N, 33 D). Auch der kugelige, längs eingeschnürte Fruchtknoten von *Saurauja* erinnert an viele Ericalen, sowie an *Quillaja*, viele Rutaceen und andere Rosalen, der gynobasische Griffel der Ourateeen aber an *Fragaria*, *Potentilla*, *Alchemilla*, *Prinsepia*, *Dichotomanthes*, die Chrysobalaneen, manche Simarubaceen und Rutaceen. Die weissen Blumenblätter von *Saurauja* und die ansehnlichen, gelben, ausgerandeten Blumenblätter vieler anderer Dilleniaceen gleichen in Form und Nervatur denen der wilden Rosen und vieler anderer Rosaceen. Die derben, trockenen, parallelnervigen Kelchblätter an den Früchten von *Tetracera*-arten gleichen denen der Ourateeen, die längs der Bauchnaht aufspringenden Balgfrüchte von *Tetracera* denen der Rosaceengattung *Brunellia*, durch ihr zuweilen glattes und glänzendes Perikarp und die kugelige Form auch denen von *Rhodotypus* und Ourateeen. In Form und Behaarung gleicht die dreikantige Kapsel von *Kielmeyera speciosa* in hohem Grade denen von *Trigonia*-arten, sowie auch den fünfkantigen mancher Ternstroemiaceen. Die Ochnaceen *Lavradia glandulosa* (Fl. bras. XIII, 1, Taf. 84 I) und *Neckia serrata* (Icon. Bogor. Taf. 76), die Guttifere *Mahurea casiquiarensis* (Fl. bras. XII, 1, Taf. 62 II) und manche *Hypericum*-arten stimmen mit einander darin überein, dass ihre Kapseln unter dem unversehrt bleibenden Griffel dreispaltig aufspringen. Bei vielen Guttiferen lassen die Klappen eine drei-

kantige Mittelsäule stehen, wie bei manchen Vochysieen und Ternstroemiaceen. Bei manchen Dilleniaceen, Ochnaceen, Ternstroemiaceen und Guttiferen sind die Samen in ganz der gleichen Weise grubig areoliert. Arillargebilde, wie sie bei den Dilleniaceen und Guttiferen vorkommen, hat zwar FOCKE in seiner Bearbeitung der Rosaceen für die Natürl. Pflanzenfam. nicht erwähnt, doch findet sich ein fleischiger Arillus an den Samen von *Bersama,* einer Gattung der noch durch kleinen Embryo und reichliches Nährgewebe ausgezeichneten, also noch zu den älteren Sippen der Rosaceen zählenden Meliantheen. Den Ternstroemiaceen (*Pelliciera, Tetramerista* und Marcgravieen) nähern sich die Dilleniaceen unter anderem auch durch den Besitz von Rhaphidenbündeln. Zahlreiche weitere Vergleichspunkte für die hier in Betracht kommenden Familien findet man zusammengestellt auf S. 83—85 meiner Abhandlung über die Tubifloren (1901). Bei diesen zahlreichen Übereinstimmungen ist es unmöglich, die in Rede stehenden Familien auch nur um ein Weniges von einander zu entfernen, und aus der Einreihung der Ternstroemiaceen in die Familie der Rosaceen ergibt sich die notwendige Folge, auch die Dilleniaceen, Ochnaceen und Guttiferen nicht neben, sondern aus den Rosaceen abzuleiten.

Byblis und Roridula.

Zu den Ochnaceen, und zwar in die Nähe von *Luxemburghia,* den früheren Sauvagesieen, *Cheiranthera* und den Tremandreen (einschliesslich *Bauera*)[1]) gehören auch die bisherigen Droseraceen *Byblis* und *Roridula.* von denen die erstere durch FR. X. LANG in der Flora LXXXVIII (1901) S. 179—206 irrtümlich zu den Lentibularieen versetzt wurde. In der Tracht, ihren pfriemlichen Blättern, ihren langen, einzeln achselständigen, verholzenden, mehrere Jahre überdauernden Fruchtstielen, ihren schmalen, linealischen Kelchblättern, ihrer in der Knospe spitz kegelförmigen Krone, ihren ansehnlichen, lebhaft gefärbten, zugespitzten, fein nervierten Kronblättern, ihrem zygomorphen Androeceum und Gynoeceum, ihren ziemlich kurz gestielten, dottergelben, langen, schlauchförmigen, mit zwei schiefen, verschmelzenden apicalen Poren aufspringenden Antheren und ihrem gekrümmten Griffel erinnert *Byblis grandiflora* auffallend an *Cheiranthera linearis. Roridula Gorgonias* hingegen gleicht in der Dicke ihrer holzigen Zweige, deren anfangs mit grossen, hellen Blattnarben dicht besetzter, später durch kurze Längsrisse zerreissender Rinde, ihren langen, endständigen Schöpfen dichter, mit Fingerdrüsen gewimperter Blätter und ihren einfach traubigen, meist gabelständigen, verholzenden, mehrere Jahre erhalten bleibenden Fruchtständen auffallend der *Luxemburghia ciliosa* PLANCH. (Staat Rio de Janeiro: E. ULE no. 4540; vgl. auch Fl. bras. XII, 2, Taf. 73—75). Die fein federartig zerschlitzten Blätter von *Roridula dentata* erinnern an die Nebenblätter der Sauvagesieen. Durch ihre dichte, drüsige Behaarung, ihre lebhaft heideroten Blüten und ihre fachspaltigen, auf der Mitte der Klappen je eine Scheidewand tragenden Kapseln nähern sich die Roriduleen den Tremandreen und vielen Ericaceen. Bei *Byblis* und den Tremandreen (+ *Bauera*) ist die Kapsel zweiklappig, bei *Roridula.* den meisten Luxemburghieen, *Clethra* und den Diapensiaceen jedoch dreiklappig. Von den Roriduleen unterscheiden

[1]) Vgl. S. 30—33 meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901).

sich aber die Luxemburghieen durch ihre niemals fachspaltigen, sondern stets, wie bei *Rhododendron*, scheidewandspaltigen Kapseln. Die schmalen, spitzen, bei *Byblis* parallelnervigen Kelchblätter der Roriduleen gleichen denen der Sauvagesieen, Tremandreen, Lysimachieen und vieler Ericaceen. Die gefransten Blumenblätter einer als *Byblis liniflora* SALISB. bezeichneten, von einem durch R. BROWN an Australiens Nordküste gesammelten Exemplar jedoch spezifisch verschiedenen Pflanze des Berliner Herbars (Roebuck Bay: I. W. O. TEPPER 1889—91 no. 103) erinnern lebhaft an die Krone von *Schizocodon* und *Soldanella*. Die Antheren sitzen bei *Roridula* nach LAM., Illustr. Taf. 141; BAILLON, Hist. pl. IX, S. 230 Fig. 263—264; ENGL. PRANTL III, 2, Fig. 166 F und MARLOTH in Ann. of bot. XVII (1903) S. 152 Fig. 15 dem einwärts gebogenen Staubfaden, schliesslich nach aussen überkippend, in ganz derselben Weise dorsal auf, wie bei der Ternstroemiee *Tetramerista*, *Clethra*, den Piroleen und zahlreichen anderen Ericalen. Die Pollenkörner von *Byblis* sind glatt, gleich denen der Tremandreen. Die Samen der Roriduleen haben rauhe Erhabenheiten, ähnlich denen von *Bauera*. Auch die Form und Lage des walzenförmigen, in reichliches Nährgewebe eingebetteten Keimlings von *Roridula* ist ganz dieselbe, wie bei *Bauera*. Nach LANG sollen die Kronblätter bei *Byblis* am Grunde verwachsen sein, auch hier also, wie bei den Ternstroemiaceen *Hartia*, *Ternstroemia*, *Adinandra*, *Rhaptopetalum* und den Marcgravieen, ein Anlauf zu der Gamopetalie der Ericalen, die, wie ich auf S. 82—85 meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) ausgeführt habe, in der Nähe der Ochnaceen und Ternstroemiaceen ihren Ursprung genommen haben. Es steht dem wohl nichts im Wege, die Roriduleen geradezu mit der Ochnaceen-sippe der Tremandreen zu verschmelzen.

Passifloralen. Von ENGLER's Parietalen verbleiben nach alledem bei den Passifloralen nur die Flacourtiaceen, Violaceen, Turneraceen, *Malesherbia*, die Passifloraceen, Acharieen, Loasaceen, Begoniaceen und Datiscaceen. Zu diesen kommen jedoch auf Grund unserer obigen Ausführungen noch hinzu die Balsamineen, *Tropaeolum*, *Limnanthes*, *Macgregoria*, *Tovaria*, die Cucurbitaceen, Onagrarieen, Halorrhagidaceen, Gentianaceen, Campanulaceen (einschliesslich *Stackhousia* und *Peganum*), Goodeniaceen, Candolleaceen, Calyceraceen und Compositen; ja, ich halte es nicht für ganz ausgeschlossen, dass auch noch der Rest der Geranialen, nämlich die Geraniaceen, Oxalideen, Linaceen und Erythroxyleen, zu den Passifloralen gehören. In meinem Aufsatz über den Stammbaum (1901) brachte ich die Geranialen zwar in Beziehung zu den Malvalen, doch kommt in keiner der vier Familien die für die letzteren charakteristische Schichtung des Bastes vor. Auch fehlt der Schale des Leinsamens nach MÖLLER, Mikrosk. d. Nahrungs- u. Genussmittel (1886) S. 173, WIESNER, Rohstoffe und TSCHIRCH und OESTERLE's Atlas die für die Convolvulaceen, Malvaceen und *Euphorbia* charakteristische Lage von Palissadensklerenchym; statt ihrer findet sich, wie bei *Oenothera biennis*, eine Schicht tangential gestreckter Fasern, die HARZ im Querschnittsbilde irrtümlich für Palissaden angesehen hat.

Doch kehren wir nach dieser langen Abschweifung in das Gebiet der Passifloralen, Campanulaten und Malvalen nunmehr wieder zurück zu den Trigonialen,

die wir oben auf Seite 21 verlassen haben! Nachdem wir von den sechs Familien, die ich auf S. 31 meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) irrtümlich zu einer Ordnung dieses Namens vereinigt hatte, die Trigoniaceen und Vochysiaceen in die Familie der Rosaceen eingereiht, die Polygalaceen aber gleichfalls zu den Rosalen gebracht und die Balsamineen und Violaceen bei den Passifloralen untergebracht haben, bleibt uns noch die Aufgabe, auch den Moringeen ihren Platz im System anzuweisen.

Moringa.

Schon durch ENDLICHER, DECAISNE, BENTHAM u. A. wurden dieselben, und das offenbar mit gutem Recht, zu den Leguminosen in Beziehung gebracht. Von den meisten, bezüglich allen Rhoeadinen, bei welchen sie auch noch in den Natürl. Pflanzenfam. Nachtrag (1897) S. 348 eingereiht wurden, unterscheiden sie sich durch ihre schüsselförmige, von einem Diskus ausgekleidete Blütenachse, die infolgedessen perigyne Insertion von Kelch-, Blumen- und Staubblättern, ihren langen Griffel, die Orientierung der Samenknospen, ihren geraden, kugeligen Keimling, die reiche, weit vorgeschrittene Gliederung des Blattes, einfache Tüpfelung der Gefässe in Berührung mit Parenchym, sowie durch das Vorhandensein lysigener markständiger Schleimgänge und rindenständiger lysigener Schleimlücken.

Durch ihr unpaarig zwei- bis dreifach gefiedertes Blatt mit kleinen, ganzrandigen, hinfälligen Blättchen und zuweilen mit Drüsen an Stelle von Nebenblättern und Stipellen, durch die zygomorphe Blüte, die Insertion von Kelch-, Blumen- und Staubblättern, das zehngliedrige Androeceum, den gestielten Fruchtknoten mit langem, gekrümmtem Griffel, die durch schwammige Gewebewucherungen getrennten Samen ohne Nährgewebe und den kugeligen, erbsenartigen Keimling nähert sich *Moringa* den Caesalpinieen. Der letztere ist ölhaltig, wie bei den Amygdaleen und manchen Leguminosen. Die einfächerige Kapsel springt längs der Mittelnerven der drei Fruchtblätter auf, wie bei den Vochysieen. Auch im anatomischen Bau schliesst sich *Moringa* gut an die Rosaceen, Connaraceen und Leguminosen. Einfache Gefässdurchbrechungen, einfach getüpfeltes Holzprosenchym, verschleimte Oberhautzellen des Blattes, Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk finden sich auch bei Vochysieen, Connaraceen und Leguminosen, Drusen bei Vochysieen, Polygalaceen und Caesalpinieen, lysigene Sekretgänge im Marke bei *Neurada*, Vochysieen und der Papilionacee *Herminiera*, lysigene Sekretlücken bei Polygalaceen und Connaraceen, einfache Tüpfel der Gefässwand in Berührung mit Parenchym bei Connaraceen und Papilionaceen, isolierte Hartbastgruppen bei Polygalaceen, Papilionaceen und *Bauhinia*, ein gemischtes und ununterbrochenes Sklerenchymrohr bei Trigonieen, Connaraceen, Caesalpinieen und Mimoseen, einfache, einzellige Haare bei Vochysieen, Trigonieen, Polygalaceen, Connaraceen, Caesalpinieen und Mimoseen, von mehreren gewöhnlichen Nebenzellen umgebene Spaltöffnungen bei Vochysieen, Polygalaceen, Papilionaceen und Caesalpinieen. Durch das Fehlen von Drüsenhaaren an den Vegetationsorganen sind endlich gleich *Moringa* auch ausgezeichnet die Vochysieen, Trigonieen, Polygalaceen und Connaraceen.

Auch die Moringeen gehören demnach, und zwar wahrscheinlich als selbständige Familie, trotz ihrer Parietalplazenten in den Verwandtschaftskreis der Rosaceen, Polygalaceen, Connaraceen und Leguminosen, aber nicht zu den Rhoeadinen.

Meliantheen.

Sehr stark ausgeprägt findet sich die in allen diesen Familien mit Ausnahme der Connaraceen wiederkehrende Neigung zu zygomorpher Ausbildung der Blüte auch bei den Meliantheen. Das hintere Kelchblatt ist bei *Melianthus* in ganz der nämlichen Weise spornartig ausgesackt, wie bei den Vochysieen, doch geht die Symmetrie-ebene nicht, wie bei den Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen und Vochysieen, durch das dritte oder vierte, sondern median durch das zweite Kelchblatt, wie bei den Polygalaceen. Trotz dieser Verschiedenheit müssen auch die Meliantheen zu einer Abteilung der Rosaceen degradiert werden.

In seinem ganzen vegetativen Aufbau, dem krautigen Wuchs, der mangelnden Behaarung, der Stellung, Fiederung, Bezahnung, Aderung und Farbe der Blätter, den lang gestielten endständigen Blütenähren und der dunkelroten Blütenfarbe ähnelt zumal *Melianthus major* dermassen unsrer *Sanguisorba officinalis*, dass man die letztere fast als einen reduzierten *Melianthus* betrachten könnte. Da aber die Sanguisorbeen zwar in der Anzahl der Fruchtblätter und Samenknospen schon stärker reduziert sind, als die Meliantheen, vor letzteren aber meist noch regelmässig strahlige Blüten und häufig auch zahlreichere Staubblätter voraushaben, so ist obige Annahme nicht zulässig. Auch *Comarum* stimmt in Blatt und Blütenfarbe auffällig mit *Melianthus major* überein. Diese Ähnlichkeiten erklären sich offenbar dadurch, dass sich die Potentilleen, Sanguisorbeen, Meliantheen und verwandte Sippen der Rosaceen neben einander aus gemeinsamem Ursprung entwickelt haben. Die Nebenblätter von *Melianthus major* und von *Bersama*-arten sind am Blattstiel hinaufgewachsen und von derselben Form, wie die von *Hagenia*, *Acaena*-arten, *Comarum*, Potentillen, *Rosa* u. s. w. Die Blättchen derselben Art laufen in der nämlichen Weise keilförmig an der Blattspindel herab, wie bei *Potentilla supina* und verwandten Arten. Bei *M. minor* finden sich zwischen den Fiederchen von normaler Grösse hin und wieder auch noch kleinere, wie bei *Geum*, *Ulmaria*, *Potentilla anserina*, *Aremonia*, *Agrimonia*, *Leucosidea*, *Acaena*-arten u. s. w. Ausserdem ist hier, sowie bei *Bersama Engleriana* GÜRKE und *usambarica* GÜRKE die Blattspindel in ganz derselben Weise keilförmig geflügelt, wie bei *Weinmannia*, einer Gattung der, wie wir sehen werden, ebenfalls zu den Rosaceen gehörenden Cunonieen, und wie bei manchen Sapindaceen. Die Blüten stehen bei den Meliantheen in lang gestreckten, ährenförmigen Trauben, wie bei manchen Chrysobalaneen, Trigonieen, Vochysieen, Sanguisorbeen, Meliaceen, Sapindaceen, Polygalaceen und Leguminosen. Der Kelch mancher *Bersama*-arten ist aussen filzig grau behaart, wie bei *Acioa* und vielen Meliaceen. Wie bei *Trigonia*, so sind auch bei *Bersama* noch alle fünf Blumenblätter vorhanden und in ganz ähnlicher Weise zurückgebogen. Bei *Melianthus* hingegen zeigt sich bereits die für die Vochysieen charakteristische Neigung zur Reduktion der Blumenblätter; es sind ihrer nur noch vier vorhanden. Bei *Melianthus* sowohl, wie bei *Bersama* ist ein unvollständiger, nur dorsal ausgebildeter, demjenigen von *Trigonia*, *Trigoniastrum* und *Krameria* vergleich-

barer extrastaminaler Diskus vorhanden. Auch von Staubblättern sind in beiden Gattungen nur noch vier vorhanden und mehr oder weniger mit einander verwachsen, wie auch bei der Trigonieen-gattung *Lightia*. Dass sich die Meliantheen von den Dichapetaleen, Trigonieen und Vochysieen durch vierzählige Fruchtblätter unterscheiden, kann gegenüber den zahlreichen Übereinstimmungen nicht schwer ins Gewicht fallen. Bei *Bersama* enthält jedes Fach des Fruchtknotens nur noch eine einzige Samenknospe, wie bei den Polygalaceen und vielen Rosaceen; bei *Melianthus* hingegen stehen sie noch in grosser Zahl zweireihig in den Innenwinkeln, wie bei *Trigonia* und den meisten Vochysieen. Auch die grosse Narbe des säulenförmigen, gleich den Staubblättern ähnlich, wie bei den Leguminosen, Polygalaceen, manchen Meliaceen, Sapindaceen und Rutaceen, gekrümmten Griffels von *Bersama* lässt sich gut mit derjenigen der Trigonieen und Vochysieen vergleichen. Die Frucht der Meliantheen ist eine fachspaltige Kapsel gleich derjenigen der Vochysieen, und durch ihre dicken, holzigen, auf der Oberfläche unebenen und von kurzem, dichtem, gelbbraunem Filz bekleideten Klappen scheint diejenige von *Bersama lucens* SZYSZ. (Capland: DREGE) der Kapsel von *Qualea*-arten sehr zu ähneln. Die im Berliner Herbar befindlichen Kapseln von *Bersama*-arten springen langsam loculicid in vier innen mit gelbem, glänzendem Endokarp versehene und je eine Scheidewand tragende, eine kurze Mittelsäule stehen lassende, schliesslich auch langsam scheidewandspaltige Klappen auf, ähnlich, wie die dreiklappigen Kapseln von Vochysieen. In beiden Gattungen der Meliantheen ist die Kapsel vom bleibenden Kelch gestützt, wie bei den meisten Chrysobalaneen, Dichapetaleen und *Trigonia*. Auch die Samen gleichen durch ihr reichliches Nährgewebe denen von *Trigonia*. Bei *Bersama* sitzen sie in einem fleischigen, becherförmigen, scharlachroten Arillus, demjenigen mancher Polygalaceen, Connaraceen, Leguminosen und Sapindaceen vergleichbar, ein Erinnerungszeichen an die gemeinsame Abstammung von magnoliaceen-, anonaceen- und myristiceen-artigen Polycarpicae.

Auch im anatomischen Bau von Achse und Blatt widerspricht nichts einer Einreihung der Meliantheen bei den Rosaceen. Styloïden, die einzige bei den Meliantheen beobachtete Krystallform des oxalsauren Kalkes, finden sich auch bei *Quillaja*. Durch das Fehlen von Drüsenhaaren, ihren bifazialen Blattbau, nur unterseits vorkommende, von gewöhnlichen Oberhautzellen umgebene Spaltöffnungen, Innenkork, einfache Gefässdurchbrechungen, einfach getüpfeltes Holzprosenchym, 3—4-reihige Markstrahlen, auch gegen Markstrahlparenchym behöft getüpfelte Gefässe von 0,04—0,09 *mm* Durchmesser, das Vorkommen von Büschelhaaren, von Sklerenchym in den Blattnerven und von isolierten primären Bastfasergruppen mit durch dünne Scheidewände gefächerten Fasern nähern sich die Meliantheen besonders den Vochysieen. Ihre konzentrischen markständigen Gefässbündel mögen dem intraxylären Weichbast der Vochysieen und den bei einer *Trigonia*-art gefundenen verkehrt orientierten markständigen Gefässbündeln homolog sein. Die geringe Entwickelung von Holzparenchym, das Fehlen von sekundärem Hartbast und das Vorkommen spiraliger Verdickung der Gefässwand teilen die Meliantheen zwar nicht mit den Vochysieen, wohl aber mit anderen Rosaceen.

In der letzteren Familie nehmen die Meliantheen anscheinend eine Mittelstellung ein zwischen den Rosoïdeen und den Vochysieen. Durch ihre Überführung zu den
Greyia. Rosaceen aber dürfte es nunmehr wohl endgültig erwiesen sein, dass die Gattung *Greyia*, die man zum Vertreter einer besonderen Tribus der Melianthaceen erhoben hat, nicht hierher gehört. Ist sie schon durch eine ganze Reihe morphologischer Merkmale von den Meliantheen scharf geschieden, so weicht sie besonders auch durch den Besitz von Rhaphiden von sämtlichen Rosaceen ab, mit Ausnahme einiger Gattungen der gleichfalls zu den Rosaceen gehörenden Ternstroemiaceen, nähert sich aber dadurch den Hydrangeen. Eine Verwandtschaft mit den Escallonieen und mit *Francoa*, welche die Escallonieen mit den Saxifragoïdeen [1]) zu verbinden scheint, ist daher durchaus kein Ding der Unmöglichkeit. Durch die Beschaffenheit des Blattes und ihre lebhaft roten Blumenblätter erinnert *Greyia Sutherlandi* an die Saxifragee *Heuchera sanguinea*.

Eucryphia. Nachdem sich für die Trigonieen durch Vermittelung der Dichapetaleen, Amygdaleen und Chrysobalaneen ein sicherer Anschluss bei den Rosaceen finden liess, erscheint nunmehr auch die schon längst erkannte, von ENGLER und FOCKE hingegen in den Natürl. Pflanzenfam. bestrittene Zugehörigkeit von *Eucryphia* zu den Rosaceen in einem neuen Lichte. Das gleiche Hängenbleiben der Klappen der kantigen, saepticiden Kapsel an schlangenzungenartig gespaltenen Plazentarfasern, wie es FOCKE bereits beschreibt und abbildet und wie es auch an den Hamburger Exemplaren von *Eucryphia cordifolia* deutlich sichtbar ist, findet sich auch bei *Trigonia*, mit dem Unterschiede nur, dass bei letzterer die ganze Mittelsäule von oben her in drei gegabelte Fasern gespalten wird, während bei *Eucryphia cordifolia* auch oberhalb der Ansatzstelle der Fasern noch eine Mittelsäule erhalten bleibt. Das letztere ist bei *E. Billardieri* (Hb. Berol.) nicht der Fall, sodass die Dehiszenz der Kapsel bei dieser Art vollständig mit der von *Trigonia* übereinstimmt. Ähnliches findet sich auch anderwärts im Verwandtschaftskreise der Rosaceen, man vergleiche z. B. die vierklappige Kapsel der Meliacee *Elutheria nobilis* in ENGL. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, S. 275 Fig. 154, bei welcher sich die Mittelsäule in vier mit den Plazentarfasern verwachsen bleibende Leisten spaltet und die Fasern nicht durch je eines, sondern durch etwa 9 übereinander stehende Rippenpaare mit den Kapselklappen in Zusammenhang bleiben. Das kahnförmige Endokarp löst sich bei *Eucryphia* in ähnlicher Weise vom Exokarp, wie bei *Trigonia*, *Qualea*-arten und *Amygdalus*. Auch der in reichliches Nährgewebe eingebettete Keimling gleicht mit seinem kurzen Hypokotyl und seinen eiförmigen, flachen Keimblättern demjenigen von *Trigonia*, während die geflügelten Samen denen der Vochysieen und Quillajeen vergleichbar sind. Die Blätter sind gegenständig, wie bei *Rhodotypus*, *Trigonia* und den Vochysieen, und bald ungeteilt, bald gefiedert, wie

[1]) Zu dieser Gruppe gehören möglicherweise doch auch die Parnassieen, die ich letzthin (1901) zu den Sarracenialen versetzt habe. Bei manchen Arten ist deutlich der 10-nervige, halb oberständige Saxifragoïdeen-kelch nachweisbar und nach SOLEREDER teilen sie das Vorkommen im Herbar als schwarzbraune Strichelung hervortretender gerbstoffhaltiger Oberhautzellen mit *Leptopetalum*, sowie mit *Saxifraga*- und *Chrysosplenium*-arten. Die eigenartigen Staminodien sind offenbar den Honigblättern der Ranunculaceen und Berberideen homolog, mögen sie auch immerhin nicht einem äusseren, sondern dem innersten Staminalkreis angehören.

das ebenfalls beides bei den Rosaceen häufig vorkommt. Auch abfällige Nebenblätter sind vorhanden, nur ist mir die Art ihrer paarweisen Verwachsung noch bei keiner anderen Rosacee begegnet. Dagegen hatten wir schon wiederholt Veranlassung, auf das bei den Rosaceen so häufige Vorkommen eines grauen Haarfilzes auf der Blattunterseite, wie er sich auch bei *Eucr. cordifolia* vorfindet, aufmerksam zu machen. In Form und Bezahnung der Blätter und in deren derb lederiger Beschaffenheit und engmaschigem Adernetz nähert sich diese Art der gleichfalls chilenischen Quillajee *Kageneckia ovata* COLLA (Santiago: PHILIPPI), während *E. pinnatifida* (Hb. Berol.) in den Zweigen, Sprossknospen und in der Fiederung, Bezahnung und Färbung des Laubes mehr an *Sorbus Aucuparia, Rosa, Rubus rosifolius* u. s. w. erinnert. An den Sprossknospen von *E. Billardieri* befindet sich eine dicke, gelbe, an *Gardenia*-arten erinnernde Harzperle und die jungen Blätter von *E. Milliganii* (Bb. Berol.) sind harzglänzend, gleich denen der Kirschen. Die schönen, rosenartigen, grossen Blüten stehen einzeln, gleich denen der Quillajee *Lindleya*. Von den Rosaceen unterscheidet sich *Eucryphia* zwar nicht unerheblich durch ihren schon vor dem Aufblühen abfallenden Kelch, ihre kegel- oder walzenförmig hypogyne Blütenachse und ihren zwischen den zahllosen Staubblättern morchelartig in zahlreiche Wülste aufgelösten Diskus; gerade durch diese Eigenschaften aber verrät sie sich trotz ihrer bereits gegenständigen Blätter als eine sehr alte, den Magnoliaceen und Anonaceen noch ziemlich nahe stehende Form. Wenigstens nach der Blüte fällt der Kelch auch ab bei der Quillajee *Exochorda* und bei den meisten Amygdaleen; von derjenigen der Potentillinen und der Gattung *Rubus* unterscheidet sich die Blütenachse von *Eucryphia* im wesentlichen nur durch den Mangel einer scheibenförmigen Verbreiterung und dadurch, dass sie infolge dessen an ihrem walzenförmigen, epipetalen Teil ausser den Fruchtblättern auch die Staubblätter und den Diskus trägt. Die grossen, zarten, ungefähr kreisrunden, aber mehr oder weniger deutlich ausgerandeten, von zahlreichen feinen, parallelen, nach aussen zu dichotomen Adern durchzogenen, am Grunde im Herbar dunkleren Blumenblätter gleichen vollständig denen von *Lindleya*, *Pirus* und *Rosa*. Auch das Androeceum stimmt mit seinen zahlreichen Staubblättern und seinen kurzen, mit dem Rücken angehefteten Antheren genau mit demjenigen von *Rosa* überein, ebenso die grosse Zahl der Fruchtblätter und der freien, fadenförmigen Griffel; überhaupt macht die ganze Blüte den Eindruck einer Rosenblüte, sodass man *Eucryphia cordifolia* recht gut als die chilenische Rose bezeichnen könnte. Durch die Verwachsung der Fruchtblätter zu einem vielfächerigen, unter den freien, fadenförmigen Griffeln mit kurzem Trichter versehenen Fruchtknoten, ihre in jedem Fach zahlreich in zwei Reihen stehenden Samenknospen, ihre kantige, scheidewandspaltige Kapsel und ihre geflügelten Samen aber nähert sie sich mehr den Quillajeen und auch die geographische Verbreitung deckt sich mehr mit derjenigen der Quillajeen. Wegen der zahlreichen vorhandenen Abweichungen wird man die Gattung indessen doch besser als Vertreter einer besonderen Sippe zu behandeln haben und diese zwischen den Trigonieen und Quillajeen einschalten.

Zu dem, was bereits die blosse Betrachtung des äusseren Baues ergab, stimmen nun auch gut die anatomischen Verhältnisse. Neben einfach ringförmigen und reich-

spangig leiterförmigen Gefässdurchbrechungen finden sich auch solche Kombinationsformen, die, genau wie bei *Quillaja*, in der Mitte zwischen den Leitersprossen eine grosse, ringförmige Durchbrechung aufweisen. Auf der Oberseite der verwachsenen Nebenblätter und der Vorblätter tragen die australischen Arten zahlreiche fingerförmige Harzdrüsen, wie sie nach SOLEREDER auch an den Nebenblättern von *Pirus*- und *Prunus*-arten vorkommen. Englumige Gefässe, ein- bis zweireihige Markstrahlen, einzelne oder zu Nestern vereinigte Steinzellen in der Rinde, zu einem nahezu vollständigen Rohr geschlossene Hartbastbündel, bifazialer Blattbau, Verschleimung der Innenwand der Oberhautzellen des Blattes, Sklerenchymfasern im Blattfleisch, einfache einzellige Haare, das alles findet sich ebensowohl, wie bei *Eucryphia*, auch bei anderen Rosaceen, und Sklerenchym im Marke begegnete uns bereits bei den Vochysieen.

Cunoniaceen und Brunellia.

Durch ihre gegenständigen oder selbst in dreigliedrigen Wirteln stehenden, einfachen oder gefiederten, meist gekerbten oder gesägten, unterseits zuweilen filzigen, mit hinfälligen, zuweilen verwachsenen Nebenblättern versehenen Blätter, deren dichte, schief abstehende, parallele Fiedernerven und feines, engmaschiges Adernetz, durch ihre zweireihigen, hängenden Samenknospen, ihre freien, pfriemlichen oder fadenförmigen Griffel, ihre balgfruchtartig aufspringenden Kapseln mit sich lösendem Endokarp, ihre an Nährgewebe reichen Samen und die Form des Keimlings schliessen sich an *Eucryphia* die Cunoniaceen und *Brunellia*. Bei letzterer haben ausserdem die Samenknospen genau dieselbe Orientierung, wie bei *Eucryphia*, den Trigonieen, Vochysieen, Dichapetaleen, Amygdaleen und Polygalaceen, mit nach oben und aussen gerichteter Mikropyle. Bei den Cunoniaceen hingegen ist die Mikropyle umgekehrt nach auswärts und abwärts gerichtet, wie bei den Pomeen. Auch die Plazentarfasern der Kapsel von *Trigonia* und *Eucryphia* finden sich bei *Brunellia* und der Cunoniacee *Belangera tomentosa* wieder, und zwar sind sie bei letzterer sogar in der nämlichen Weise schlangenzungenförmig gespalten (siehe MART., Fl. bras. XIV, 2, Taf. 37 Fig. 16). Die kräftigen, kantigen jungen Zweige von *Brunellia* erinnern einigermassen an die Stengel von *Melianthus major*, *Hagenia*, *Potentilla recta* u. a. Die Spindel der gefiederten Blätter mancher *Weinmannia*-arten ist in genau derselben Weise keilförmig geflügelt, wie die von *Melianthus minor*. Durch die derbe Beschaffenheit, die Bezahnung, Aderung, den oberseitigen Glanz, den unterseitigen Filz der Blätter, den dichten rostfarbigen Filz der jungen Teile, die Form und filzige Behaarung der Blütenstände ähnelt *Brunellia* auch der Pomeen-gattung *Eriobotrya*, während manche Cunoniaceen, wie z. B. *Cunonia capensis*, sich durch ihre scharf drüsig gesägten, derben, kahlen, mit dichtem, hervorstehendem Adernetz versehenen Blätter mehr der Pomeengattung *Photinia* nähern. Der bei *Licania*, *Dichapetalum*, *Trigonia*, *Melianthus minor*, *Potentilla argentea*, *Rubus Idaeus* und *tomentosus*, *Dryas*, *Ulmaria palustris*, *Cydonia vulgaris*, *Cotoneaster*, *Amelanchier*, *Sorbus Aria*, *Prunus prostrata* LABILL. und zahlreichen anderen Rosaceen auf der Blattunterseite vorhandene weisse oder graue, von den meist gelb oder braun behaarten Nerven unterbrochene Filz findet sich auch sehr deutlich bei einer als *Brunellia inermis* DC. bezeichneten Pflanze (Tovar: MORITZ no. 1739), besonders schön aber bei der Cunoniacee *Callicoma serratifolia* ANDR. Bei der Cunoniacee *Ceratopetalum gummi-*

ferum SM. sind die jungen Blätter lackglänzend; hier sowohl wie auch bei *Cunonia* finden sich nämlich an den Nebenblättern ebensolche Harz absondernde Drüsenzotten, wie bei *Eucryphia-*, *Pirus-* und *Prunus*-arten. Die cymösen, reich verzweigten Blütenstände von *Brunellia comocladifolia* KTH. (Portorico: SINTENIS no 4342) gleichen einigermassen denen von *Hagenia,* diejenigen von *Callicoma* hingegen mehr denen von *Sanguisorba* und die von *Cunonia* denen von *Spiraea salicifolia* L. Die unscheinbaren Blüten von *Brunellia* und manchen Cunoniaceen sind eingeschlechtig und apetal, wie diejenigen mancher Amygdaleen und Chrysobalaneen. Diejenigen der ersterwähnten *Brunellia*-art (MORITZ no. 1739) sind nach Angabe des Sammlers gelblich-grün, also etwa wie diejenigen von *Hagenia, Sanguisorba*-arten, *Sibbaldia* und *Alchemilla.* Bei manchen Cunoniaceen und zumal bei *Brunellia* zeichnen sich fast sämtliche Teile der Blüte durch eine starke Behaarung aus, wie bei den Chrysobalaneen. Auch die Antheren gleichen in Form und Anheftungsweise denen der meisten Rosaceen. Der tellerförmige, der Blütenachse angewachsene Diskus ist bei den Cunoniaceen gelappt, wie bei *Quillaja* und manchen Dichapetaleen. Die durch den zweiblättrigen Fruchtknoten von *Cunonia* gehende Symmetrie-ebene hat (nach ENGL. PRANTL III, 2 [a], S. 95 Fig. 55 B) dieselbe Richtung, wie bei den Trigonieen. Fruchtknoten, Zahl und Lage der Samenknospen, Frucht und Samen sind bei *Brunellia* und den Cunoniaceen ähnlich, wie bei den Spiraeoïdeen. Das knochengelbe, krustige, harte Endokarp springt bei *Brunellia Boliviana* BRITTON (Hb. Berol.) und anderen Arten in ganz ähnlicher Weise in Form von schiffchenartigen Stücken aus dem Exokarp heraus, wie bei *Eucryphia*. Die Flügelsamen der Cunoniaceen gleichen denen von *Eucryphia,* den Quillajeen und den Vochysieen. Zuweilen sind sie behaart, ähnlich denen von Vochysieen, Trigonieen, *Parastemon* und Polygalaceen.

Auch im anatomischen Bau schliessen sich *Brunellia* und die Cunoniaceen aufs engste an die Rosaceen an. Nach ENGLER (Natürl. Pflanzenfam., Nachtrag, 1897, S. 182) ist *Brunellia* charakterisiert durch einfache, einzellige Haare, einen gemischten, aber hie und da unterbrochenen Hartbastmantel, weitlumige Gefässe mit leiterförmigen oder netzförmigen Verdickungen und leiterförmigen, seltener einfachen Durchbrechungen, einreihige Markstrahlen, heterogenes Mark und das Vorkommen von 2—3-schichtiger Oberhaut des Blattes, lauter Verhältnisse, wie sie, die Art der Tüpfelung der Gefässe ausgenommen, von SOLEREDER auch für andere Rosaceen angegeben werden. Das Mark enthält auf dem Querschnitt netzförmig angeordnete Reihen von englumigen Zellen und dazwischen weitlumige Zellen, zeigt also genau denselben Bau, wie das nach SOLEREDER bei Arten von *Spiraea* und *Rosa* der Fall ist.

Die Cunoniaceen wurden früher den Saxifragaceen zugezählt, doch unterscheiden sie sich von diesen durch das Vorkommen von deutlichen Nebenblättern, gefiederten Blättern, verschleimten Oberhautzellen des Blattes, verschleimtem Hypoderm, Schleimzellen in der Rinde, Krystallkammerparenchym, sekundärem Hartbast und Lamellenkork. Durch ENGLER wurden sie daher von den Saxifragaceen getrennt und zu einer selbständigen Familie erhoben. Durch all' diese sie von den Saxifragaceen trennenden Vorkommnisse mit Ausnahme des Lamellenkorkes schliessen sie sich aber an die

Rosaceen an. Krystallkammerparenchym ist auch bei zwei Vochysieen nachgewiesen worden und ebenso sprechen diejenigen Einzelheiten des anatomischen Baues, welche die Cunoniaceen mit Saxifragaceen gemein haben, nicht gegen ihre Einordnung bei den Rosaceen. Aussenkork, einfache, einzellige Haare, Büschelhaare, Drusen und Einzelkrystalle, Hypoderm, drüsige Blattzähne, drei Gefässbündel im Blattstiel, mehrreihige Markstrahlen, gegen Markstrahlenparenchym behöft und einfach getüpfelte Gefässe, behöft oder einfach getüpfeltes Holzprosenchym und ein gemischter, ununterbrochener Hartbastmantel finden sich ebensowohl bei den Saxifragaceen und Cunoniaceen, wie auch bei den Rosaceen im herkömmlichen Sinne.

Nach alledem dürfte es kaum gelingen, Unterschiede zu finden, welche es rechtfertigten, die Brunelliaceen und Cunoniaceen neben den Rosaceen als selbständige Familien bestehen zu lassen. Vielmehr sind auch sie, gleich *Eucryphia*, zwischen den Quillajeen und Trigonieen einzuschalten. Wegen verschiedener Richtung der Samenknospen hat ENGLER die Brunelliaceen von den Cunoniaceen getrennt gehalten, und da auch *Eucryphia* durch eine Reihe von Eigentümlichkeiten ausgezeichnet ist, so wird man neben den Spiraeeen und Quillajeen wohl auch die Eucryphiaceen, Brunelliaceen und Cunoniaceen als besondere Sippen bestehen lassen müssen. Vielleicht aber lassen sich die letzteren drei wegen ihrer stets gegen- oder wirtelständigen, bald gedreiten oder gefiederten, mit interpetiolaren, zuweilen paarweise verwachsenen Nebenblättern versehenen Blätter wieder als Unterabteilungen einer einzigen Sippe zusammenfassen, die sich als Eucryphiinen, Brunelliinen und Cunoniinen den Spiraeeen und Quillajeen unter dem gemeinsamen Namen Cunonieen an die Seite stellen würden. Auch sonst sind ja mancherlei gemeinsame Berührungspunkte vorhanden.

Quiinaceen. Als vierte Untersippe schliessen sich ihnen noch die Quiininen an, die zumal den Cunoniinen äusserst nahe stehen. Kein Wunder daher, wenn TAUBERT *Quiina Glaziovii* ENGL. unter dem Namen *Macrodendron corcovadense* als neue Gattung der Cunoniinen beschrieben hat (siehe ENGLER im Nachtrag zu II—IV der Natürl. Pflanzenfam., 1897, S. 184). Wie bei den Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen und Cunoniinen (*Aphanopetalum*), so kommen auch in der Gattung *Quiina* Kletterstäucher vor. Die jüngeren Zweige sind mehr oder weniger vierkantig, wie bei manchen Cunoniinen, z. B. *Aphanopetalum* und *Ceratopetalum*. Die schlanken Zweige von *Quiina macrostachya* (Flor. brasil. XII, 1, Taf. 110) sind in ähnlicher Weise mit zahlreichen Lentizellen besetzt, wie diejenigen der Cunoniine *Aphanopetalum resinosum* (Brisbane River: AMALIA DIETRICH). Gleich den Eucryphiinen, Brunelliinen und Cunoniinen zeichnen sich auch die Quiininen durch gegen- oder wirtelständige, einfache oder fiederteilige, ganzrandige oder gekerbte, glänzende Blätter mit geraden, genäherten, spitzwinkelig nach vorn gerichteten Seitennerven und pfriemenförmigen oder laubartigen, zuweilen paarweise verwachsenen interpetiolaren Nebenblättern aus, die zumal denen mancher Cunoniinen sehr ähnlich zu sein scheinen. So gleichen die Blätter von *Quiina Glaziovii* (Fl. brasil. XII, 1, Taf. 109) einigermassen denen von *Weinmannia ovata* CAV. (Merida: MORITZ no. 1141). An den gefiederten Blättern von *Touroulia guianensis* (Hb. Ber.) laufen

die Blättchen in ganz derselben Weise keilförmig in die geflügelte Blattspindel herab, wie bei manchen Meliantheen, *Weinmannia*-arten und Sapindaceen. Die Blätter von *Quiina crenata* (Hb. Berol.) sind gekerbt, wie diejenigen von *Eucryphia*- und *Brunellia*-arten. Die pyramidalen Blütenrispen von *Quiina macrostachya* scheinen in ähnlicher Weise wiederholt dichotom verzweigt zu sein, wie diejenigen von *Aphanopetalum, Caldcluvia, Platylophus* und *Ceratopetalum*. Bei *Quiina Glaziovii* und *tinifolia* hingegen stehen die Blüten an langen, walzenförmigen Trauben kurz gestielt und zu 2—3 büschelweise in den Achseln gegen- oder quirlständiger Brakteen, fast genau, wie bei *Weinmannia*. Die Blüten sind klein, wie bei *Brunellia* und den Cunoniinen, in Kelch und Krone vierzählig, wie bei *Eucryphia, Brunellia*-arten und manchen Cunoniinen, oder auch fünfzählig, meist eingeschlechtig, wie bei *Brunellia* und manchen Cunoniinen, die männlichen polyandrisch, gleich den (zweigeschlechtigen) Blüten von *Eucryphia*. Auch die Form der weissen oder gelblichen Blumenblätter scheint eine ähnliche zu sein, wie bei *Eucryphia*, ebenso die Form der kurzen, dorsifixen Antheren mit ihren getrennten, auf plättchenförmigem Konnektiv sitzenden Pollenfächern. Im Gegensatz zu den übrigen Cunonieen fehlt den Quiininen der Diskus vollständig, doch kommt das in der Familie auch sonst noch vereinzelt vor, so z. B. bei *Stylobasium, Lightia* und den Vochysieen. Die Fruchtblätter sind, wie bei *Eucryphia*, in geringer oder auch in beträchtlicher Zahl vorhanden und zu einem gefächerten Fruchtknoten verwachsen. Im Grunde eines jeden Fruchtknotenfaches befinden sich neben einander zwei winkelständige, aufrechte, anatrope Samenknospen, wie bei den Pomeen. Die Griffel sind frei, wie bei den übrigen Cunonieen, den Quillajeen und manchen Dichapetaleen. Die Narben sind schildförmig, wie bei *Prinsepia*, *Dichotomanthes*, *Stylobasium*, den Trigonieen und den Vochysieen. Die wie bei den meisten Rosaceen vom bleibenden Kelch gestützte Frucht ist angeblich eine trockene, durch Abort einfächerige, 1—3-samige, schliesslich klappig aufspringende, also anscheinend mandelartige Beere. Nach den Exemplaren des Berliner Herbars und den Abbildungen von *Quiina sessilis* scheint es eine Steinfrucht zu sein, wie diejenige der Cunoniine *Schizomeria*, klein und schlank birnförmig, von derselben Form, wie diejenige mancher Chrysobalaneen *(Licania, Parastemon)* und Dichapetaleen. Die Samen sind von einem kurzen, abstehenden Filz bedeckt, wie bei *Parastemon* und manchen Polygalaceen. Nährgewebe fehlt vollständig, wie bei den Pomeen, Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Vochysieen und den meisten Amygdaleen. Auch der Keimling hat, mit seinem kurzen Hypokotyl und seinen dicken Keimblättern, anscheinend dieselbe Form, wie bei den Amygdaleen und Dichapetaleen. Das Verbreitungsgebiet der Quiininen wird umfasst von demjenigen von *Brunellia* und *Weinmannia*.

Über den anatomischen Bau der Quiininen lässt sich aus SOLEREDER's Handbuch, in welchem sie noch unter den Guttiferen behandelt worden sind, herauslesen, dass sie im Zentrum und oft auch in der Peripherie des Markes der Zweige sowie auch im Mark der Blattstiele und der grösseren Nerven Schleimgänge führen, wie *Neurada* und manche Vochysieen, dass sie sich gleich den Cunoniinen und anderen Rosaceen auszeichnen durch den Besitz von Drusen und Einzelkrystallen, Gefässe mit einfachen

Durchbrechungen und Hoftüpfeln auch gegen Markstrahlparenchym, behöft getüpfeltes Holzprosenchym, Aussenkork und einfache einzellige Haare, dass sie sich durch das Fehlen von Drüsenhaaren, Spaltöffnungen mit zum Spalt parallelen Nebenzellen und das Vorkommen von Sklerenchymfasern im Blattfleisch manchen Chrysobalaneen und anderen Rosaceen nähern, durch ihren bifazialen Blattbau aber den Pomeen, Trigonieen, Vochysieen, Meliantheen, *Prinsepia*, *Lecostemon* u. a. Die kleineren Nerven sind eingebettet, wie bei manchen Pomeen und Chrysobalaneen. Die äusseren Tangentialwände der zweiten Zellschicht des Korkes von *Quiina* sind ausserordentlich stark verdickt, wie im Kork mancher Pomeen. Die Markstrahlen sind nach ENGLER einschichtig, wie z. B. auch bei *Brunellia*. Das Vorkommen von einzelnen oder gruppenweise vereinigten Steinzellen und Bastfasern in der Rinde teilen die Quiininen mit vielen anderen Rosaceen. Dagegen finde ich das von SOLEREDER erwähnte Vorkommen von Randtüpfeln bei *Touroulia* für keine einzige der übrigen bisher behandelten Rosaceen-sippen angegeben, doch ist dies ja ohne Zweifel auch ein Merkmal von nur untergeordneter Bedeutung für die Systematik.

Von den Cunoniinen unterscheiden sich die Quiininen hauptsächlich durch das Vorkommen einer schwachen Verwachsung der Blumen- und Staubblätter, das völlige Fehlen des Diskus, die aufrechten Samenknospen, kein Nährgewebe enthaltende Samen und ihren dem entsprechend grossen Keimling, das Vorkommen markständiger Schleimgänge und das Fehlen sonstiger verschleimter Zellen. Ihre Vereinigung mit ersteren ist daher trotz der grossen Ähnlichkeit mit *Weinmannia* nicht wohl angängig.

Saxifragaceen.

Ob nach Einziehung der früher mit den Saxifragaceen vereint gewesenen Cunoniaceen nicht etwa auch die Saxifragaceen selbst, die zumal durch die Astilbeen und Grossularieen den Spiraeeen sehr nahe kommen, mit den Rosaceen zu vereinigen sind, das können erst weitere eingehende Untersuchungen erweisen. Im anatomischen Bau sind die Astilbeen, im Gegensatz zu den Grossularieen, immerhin noch deutlich von den Spiraeeen geschieden durch das Vorkommen von Deckzotten und einfachen, mehrzelligen Haaren. Letztere kommen aber auch in einer Familie vor, die, wie wir sehen werden, ebenfalls noch mit den Rosaceen zu vereinigen ist, nämlich bei den Styraceen. Das einzige anatomische Merkmal hingegen, welches *Ribes* von den holzigen Rosaceen unterscheidet, ist das völlige Fehlen von Sklerenchym im Pericykel. Im übrigen schliessen sich auch im anatomischen Bau die Astilbeen und *Ribes* eng an die Rosaceen und zumal *Ribes* fast vollständig an die Spiraeeen an. Der Blattbau ist bei *Astilbe*, *Rodgersia* und *Ribes* bifazial, wie bei den meisten Rosaceen. Bei *Rodgersia* kommen markständige Gefässbündel vor, wie bei *Trigoniastrum*, den Vochysieen und den Meliantheen, bei *Astilbe* und an den Blättern und Nebenblättern von *Ribes* Drüsenzotten mit Palissadenepithel, wie bei *Rosa*, *Rubus*, Pomeen, Amygdaleen und Chrysobalaneen, bei *Ribes* drüsige Blattzähne, wie bei manchen Pomeen. Letztere kommen auch bei *Escallonia* vor und scheiden hier ein harzartiges Sekret aus, wie bei *Cunonia* und anderen Rosaceen. Die Stacheln mancher *Ribes*-arten sind Periblemgebilde, gleich denen von *Rosa*. Die Deckhaare sind bei *Ribes* einfach und einzellig, wie bei allen bisher

behandelten Rosaceen. Die Gefässe haben ausschliesslich leiterförmige Durchbrechungen, wie sie neben einfachen sich auch bei den meisten Rosaceen finden, und gegen Markstrahlparenchym haben sie nur Hoftüpfel, wie das gleichfalls bei den meisten Rosaceen der Fall ist. Der oxalsaure Kalk ist, wie bei *Spiraea*, nur in Drusenform vorhanden. Wie *Spiraea* zeichnet sich *Ribes* aus durch eine innere Entstehung des Korkes, das Vorhandensein von drei Gefässbündeln im Blattstiel, breite (bis 7-reihige) Markstrahlen und teils behöft, teils einfach getüpfeltes Holzprosenchym. Die einfach getüpfelten Fasern des letzteren sind gefächert, wie bei *Spiraea ulmifolia*. Bei anderen Saxifragaceen finden sich noch zahlreiche weitere auch bei den Rosaceen wiederkehrende anatomische Merkmale, z. B. entweder ganz fehlende oder zum Spalt parallele Spaltöffnungsnebenzellen, das Vorkommen von Aussenkork, sekundärem Hartbast, Büschelhaaren, halb malpighi'schen und malpighi'schen Haaren, Styloïden, Hypoderm, Korkwarzen, Spikularzellen im Blattfleisch u. s. w. Andererseits findet sich freilich bei den Saxifragaceen auch manches, wie z. B. Krystallsand und Rhaphiden, was den Rosaceen völlig abgeht, ohne dass indessen diese Vorkommnisse so allgemein verbreitet wären, dass sie zu einer scharfen Scheidung der ganzen Familie der Saxifragaceen von den Rosaceen mit herangezogen werden könnten.

Von morphologischen Übereinstimmungen erwähne ich nur, dass sich bei *Escallonia Claussenii* nach den vorhandenen Abbildungen die Mittelsäule der Kapsel in ganz ähnlicher Weise in gabelspaltige Fasern auflöst, wie bei *Trigonia* und *Eucryphia*.

Crassulaceen und Cephalotus.

Nur kurz sei hier berichtigend hervorgehoben, dass die Crassulaceen und *Cephalotus* zwar wohl zu den Centrospermen in verwandtschaftlicher Beziehung stehen mögen, wie ich das auf S. 71—72 meiner Abhandlung über den Stammbaum der Blütenpflanzen ausführte, dass sie aber doch besser neben die Saxifragaceen zu stellen sind. Von den Centrospermen unterscheiden sie sich durch ihre freien Fruchtblätter, und durch diese wie überhaupt durch das ganze Blütendiagramm nähern sie sich den Saxifragaceen. Die Früchte von *Sedum acre* (HALLIER, Fl. v. Deutschl. XXVI, Taf. 2649) springen genau in derselben Weise auf, wie diejenigen von *Chrysosplenium* (HOOK., Ic. Taf. 1744). *Cephalotus* hat in Tracht und Blütenstand einige Ähnlichkeit mit *Saxifraga hieraciifolia* und *S. nivalis*. Die Beziehungen der Crassulaceen einerseits zu den Centrospermen, andererseits zu den Rosalen finden dadurch ihre natürliche Erklärung, dass sich Centrospermen, Sarracenialen, Rosalen, Myrtifloren, Amentifloren und die meisten anderen Reihen der Dikotylen aus gemeinsamem Ursprung neben einander unmittelbar aus den Polycarpicae entwickelt haben.

Salvadoraceen.

Nur in sehr mangelhaftem Material sind im Hamburger Herbar die Salvadoraceen vertreten, und da man, wie ich es in meiner Abhandlung über den Stammbaum mehrfach selbst erfahren habe, nur gar zu leicht zu Trugschlüssen verleitet wird, wenn man sich bei solchen vergleichenden Betrachtungen zu ausschliesslich auf Literaturangaben und Abbildungen stützt, so trug ich anfangs Bedenken, auch diese kleine Familie mit ins Bereich dieser Betrachtungen hineinzuziehen. Auch sie stimmt indessen fast in jeder Hinsicht mit den Rosaceen und den oben zu ihnen übergeführten Pflanzengruppen

dermassen überein, dass es mir nicht zu gewagt erscheint, sie auf eine Verwandtschaft oder gar Zugehörigkeit zu den Rosaceen eingehender zu prüfen, und dies um so weniger, als ich später Gelegenheit hatte, auch das reichlichere Material des Berliner Herbars durchzusehen.

Bisher hat man die Salvadoraceen wegen des Vorkommens einer schwachen Verwachsung der Blumenblätter und wegen ihrer gegenständigen Blätter fast allgemein zu den Contorten und zwar wegen ihrer vierzähligen Blüten in unmittelbare Nachbarschaft der Oleaceen gestellt. Von diesen unterscheiden sie sich indessen durch eine ganze Reihe zum Teil sehr wesentlicher Merkmale, nämlich durch das Vorkommen von Nebenblättern und extrastaminalen Diskusbildungen, Neigung zur Zygomorphie, Zahl, Insertion und Verwachsung der Staubblätter, Form der Narben, Fehlen von Drüsenhaaren, einfachen Deckhaaren und Krystallnädelchen, Schildhaare ohne Stielzellen, das Vorkommen von zentrischem Blattbau, Form und chemische Beschaffenheit der Krystallbildungen. Mit Ausnahme der fast sitzenden Narben und der Krystalle aber finden sich alle diese Vorkommnisse auch in der Familie der Rosaceen und auch sonst stimmen die Salvadoraceen, zumal anatomisch, fast in jeder Hinsicht mit Angehörigen unserer erweiterten Rosaceen-familie überein.

Im anatomischen Bau weichen sie eigentlich lediglich dadurch ab, dass ihre Einzelkrystalle und Drusen nicht durch Kalkoxalat, sondern durch ein anderes (vielleicht verwandtes?) organisches Kalksalz gebildet werden. Die von SOLEREDER bei *Dobera* und *Platymitium* gefundenen schildhaarartigen Gebilde haben genau den Bau der Büschelhaare mancher Rosaceen und der Schildhaare von *Lecostemon* (KÜSTER a. a. O. Fig. 12); sie entbehren besonderer Stielzellen und sind lediglich durch papillöse Hervorwölbung von Oberhautzellen entstanden. Die Spaltöffnungen sind von mehreren gewöhnlichen Oberhautzellen oder von zwei dem Spalt parallelen Nebenzellen umgeben, wie bei den Rosaceen. Das Blatt ist meist zentrisch, beiderseits mit Spaltöffnungen versehen, und das Blattfleisch entweder nur aus Palissadenzellen oder auch aus einer Mittelschicht markartigen Gewebes zusammengesetzt, also ähnlich, wie bei *Stylobasium*. Die Oberhautzellen des Blattes sind polygonal, wie bei den Chrysobalaneen, Trigonieen, Vochysieen und anderen Rosaceen; bei *Dobera* und *Platymitium* haben sie einen auffallend kleinen Umriss, wie auch bei der Vochysiee *Erisma violaceum*. Dieselben Gattungen führen im Blattfleisch erweiterte Speichertracheïden, wie sie auch in der Chrysobalaneen-gattung *Licania* und bei *Vochysia rufa* beobachtet worden sind. Bei ihnen sowie bei *Salvadora* finden sich im Holze Weichbastinseln, wie sie auch bei der Vochysieen-gattung *Erisma* vorkommen. Das Holzparenchym ist bei *Salvadora* und *Platymitium* reichlicher entwickelt, wie das auch bei den Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen und Vochysieen der Fall ist. Das Holzparenchym ist einfach getüpfelt, wie bei *Stylobasium*, den Vochysieen und den Meliantheen. Der Pericykel enthält, wie bei den Chrysobalaneen, Bastfasergruppen, die mehr oder weniger vollständig durch Steinzellen mit auf dem Querschnitt U-förmig verdickten Seiten- und Innenwänden in Zusammenhang stehen. Stellenweise zweischichtige Oberhaut des Blattes, einschichtiges Hypoderm, ein-

fache, einzellige Haare, 3—5-reihige Markstrahlen, subepidermale Entstehung des Korkes, auch in Berührung mit Markstrahlparenchym behöft getüpfelte Gefässe mit einfachen Durchbrechungen und einem Maximaldurchmesser von 0,036—0,05 *mm*, das sind alles Vorkommnisse, die auch bei den Rosaceen sehr verbreitet und einer Anreihung der Salvadoraceen an letztere Familie äusserst günstig sind.

Durch ihre stumpf vierkantigen Zweige, ihre ganzrandigen, gegenständigen Blätter und ihre kleinen, in einfachen oder zusammengesetzten ährenförmigen Trauben stehenden Blüten nähert sich *Salvadora persica* den Trigonieen, Vochysieen, Cunoniinen und Quiininen. Die Zweige scheinen lange grün zu bleiben und zu assimilieren, gleich denen der Amygdaleen *Prinsepia utilis* und *Stylobasium*. Die Blätter zeichnen sich allerdings vor denen aller übrigen mir bekannten Rosaceen durch ihre dicke, fleischige Beschaffenheit aus, doch beruht dies offenbar und vielleicht auch die Ausscheidung eines vom Kalkoxalat abweichenden organischen Kalksalzes auf hochgradiger Anpassung an trockenen Standort, wie sie sich bei *Platymitium* auch durch die ziehharmonika-artige Faltung der Palissadenzellen kundgibt. Am Grunde eines jeden Blattstieles finden sich zwei kleine, schmale, spitze Nebenblätter, wie man sie auch bei vielen anderen Rosaceen beobachten kann. Die verzweigten Blütentrauben von *Platymitium* scheinen ebenso gebaut zu sein, wie diejenigen mancher Chrysobalaneen, Trigonieen, Polygalaceen, Connaraceen, Leguminosen, Sapindaceen und Meliaceen. Die Blütenstands-achsen und Kelche sind bei den meisten Salvadoraceen locker, abstehend und kurz grau behaart und die kleinen, eiförmigen, spitzen Blütenknospen auch in der Form denen von Chrysobalaneen, Dichapetaleen und *Trigonia* sehr ähnlich. Die Blüten von *Salvadora* und *Azima* scheinen nach den Abbildungen in den Natürl. Pflanzenfam. eine Neigung zur Zygomorphie zu haben, wie sie uns auf weiter vorgeschrittenen Entwickelungsstufen bereits bei den Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen, Vochysieen und Meliantheen begegnet ist. Sie sind in Kelch und Krone vierzählig, wie die von *Sanguisorba, Eucryphia, Quiina-, Brunellia-* (ohne Krone) und *Weinmannia*-arten. Sie sind zuweilen eingeschlechtig, eine uns ebenfalls schon wiederholt bei den Rosaceen begegnete Erscheinung. Der Kelch von *Azima tetracantha* scheint (nach der Abbildung) eine ähnliche Behaarung zu haben, wie bei manchen Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen, Vochysieen, *Brunellia* u. s. w. Die schmalen, spitzen Blumenblätter derselben Art sind anscheinend denjenigen von *Melianthus* vergleichbar. Bei *Salvadora persica* und *Azima tetracantha* sind sie zurückgeschlagen, wie bei *Sanguisorba, Trigonia* und *Bersama*. Das Vorkommen einer schwachen Verwachsung derselben erinnert uns an die Dichapetaleen. Bei *Dobera* und *Platymitium* hingegen sind die Staubfäden miteinander verwachsen, wie uns das auch schon bei den Trigonieen und Meliantheen begegnete und ferner für die Polygalaceen, Leguminosen und Meliaceen charakteristisch ist. Bei *Salvadora* sind sie jedoch der Krone eingefügt, wie bei den Dichapetaleen *Tapura* und *Stephanopodium*. Ihre Antheren sind klein, kurz und am Rücken angeheftet, wie bei den meisten Rosaceen. Die Diskuslappen sind meist extrastaminal, wie bei *Trigonia*, den Meliantheen und den Sapindaceen. Die grossen Narben von *Azima scandens* (BAILLON, Hist.

pl VI, S. 14 Fig. 20) erinnern an *Lecostemon*. Die Samenknospen sind aufrecht, mit nach unten und aussen gerichteter Mikropyle, wie bei *Bersama*, den Quiininen und den meisten Pomeen, und zwar sind ihrer bei *Azima* an jedem Fruchtblatte noch zwei vorhanden, wie bei den Quiininen und den betreffenden Pomeen. Die Frucht ist angeblich bei den meisten Arten eine 1—4-samige Beere, bei *Salvadora persica* hingegen eine einsamige Steinfrucht. In den im Hamburger Museum trocken und in Alkohol verwahrten Früchten der letzteren ist jedoch das Endokarp sehr dünn, häutig und biegsam. Die Schale des kugeligen Samens ist braun und erheblich dicker und härter, als bei der Mandel. Nährgewebe fehlt, wie bei den meisten Rosaceen. Das Würzelchen ist klein und die Keimblätter des kugeligen Keimlings dick und fleischig, wie bei den Amygdaleen und Pomeen, nur haben die Keimblätter von *Salvadora* und *Dobera* eine etwas andere Gestalt; sie sind am Grunde tief herzförmig eingekerbt (vergl. BAILLON a. a. O. Fig. 27). Die Fruchtschale hat einen süssen, rosinenartigen, der Keimling jedoch einen bitterlichen, entfernt an Mandeln und Zwetschenkerne erinnernden Geschmack. Die kleinen, noch mit Kelchresten versehenen Früchte sind bei *Azima tetracantha* kugelig und kurz zugespitzt, bei *Dobera loranthifolia* WARB. zitronenförmig und schmutzig graugrün, bei *D. glabra* nicht zugespitzt, ellipsoïdisch, mit mandelartigem, durch seine fahlgelbe Farbe und seine unregelmässig höckerige Oberfläche auch an *Bersama* und Vochysieen erinnerndem Exokarp und zartem, häutigem, braunem Endokarp. Diejenigen von *Azima tetracantha* werden nach STUHLMANN von Vögeln gefressen, gleich denen von *Sorbus Aucuparia*. Die Blüten sind nach BAILLON bei *Azima* weiss oder rosa und wohlriechend, bei *Dobera* weiss, bei *Salvadora* weisslich oder grünlich, also mit denen vieler Rosaceen auch in Farbe und Geruch gut übereinstimmend.

Überblicken wir diese zahlreichen Übereinstimmungen nochmals und fassen wir besonders diejenigen des anatomischen Baues ins Auge, dann kann es wohl kaum mehr zweifelhaft erscheinen, dass auch die Salvadoraceen den Amygdaleen, Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen, Vochysieen und Meliantheen ziemlich nahe stehen.

Styracaceen und Symplocos.

In der Flora Brasiliensis XII, 1, S. 367 Anm. (1886) macht BAILLON die Bemerkung, dass ihm die Verwandtschaftsbeziehungen der Styraceen-gattung *Diclidanthera* mit der Dichapetaleen-gattung *Tapura* der Beachtung wert erscheinen. So befremdlich dies auch im ersten Augenblick klingen mag, bei genauerer Prüfung wird man finden, dass dieser bedeutende Forscher mit seinem genialen, zuweilen freilich nicht genügend vom kritischen Verstande gezügelten Spürsinn hier ein tatsächlich bestehendes Verwandtschaftsverhältnis bereits deutlich geahnt hat. Die Styraceen, einschliesslich der Gattung *Symplocos*, gehören nicht, wie man bisher allgemein annahm, zu den Ebenalen, sondern zu den Rosaceen in die Nachbarschaft der Dichapetaleen, Amygdaleen und Pomeen, ein neuer Beweis dafür, dass die alte künstliche Einteilung der Dikotylen in Choripetalen, Sympetalen und Apetalen durchaus nicht mehr dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entspricht und gleich LINNÉ's künstlichem, schematischem Zahlensystem nur noch als eine historische Erinnerung an die erste Kindheit der wissenschaftlichen Systematik betrachtet werden darf, falls man nicht etwa durch allzu hartnäckiges Fest-

halten an jener als irrig erkannten Anschauung einer erspriesslichen Weiterentwickelung der Wissenschaft hemmend in den Weg treten will.

War demnach die in meiner Abhandlung über den Stammbaum (1901) S. 24—29 dargelegte Ansicht, dass die Dichapetaleen den Convolvulaceen nahe verwandt seien, irrig, so findet hingegen die ebendaselbst ausgesprochene Annahme einer Verwandtschaft der Dichapetaleen und Styraceen im Folgenden ihre volle Bestätigung. Beide haben von den Ebenalen zu den Rosaceen überzutreten, und da, mit Ausnahme der Convolvulaceen und Ancistrocladeen (?) auch sämtliche übrigen von mir zu den Ebenalen verbrachten Familien hier wieder auszuscheiden haben, indem die Corynocarpeen neben die Anacardiaceen, die Canellaceen neben die Magnoliaceen und Anonaceen, die Quiinaceen zu den Rosaceen, die Scytopetalaceen wegen ihres geschichteten Bastes und ihrer noch leiterförmigen Gefässdurchbrechungen vielleicht zu den Malvalen zu stellen sind, die Stellung der durch ihren winzigen Embryo abweichenden Pittosporaceen aber noch unsicher ist, umfasst die Ordnung der Ebenalen nunmehr nur noch die Ancistrocladeen (?), Ebenaceen, Sapotaceen und Convolvulaceen.

Von diesen unterscheiden sich die Styraceen hauptsächlich durch ihre häufig deutlich und regelmässig gezähnten Blätter und deren feines Adernetz, ihre oft sehr reichblütigen Blütenstände, das Vorkommen von Steinfrüchten u. s. w., von den Ebenaceen und Convolvulaceen ferner auch durch das völlige Fehlen von Drüsenhaaren.

Dagegen nähern sie sich unter den Rosaceen in mancher Hinsicht auffällig den Amygdaleen, in anderer wieder mehr den Pomeen. Zwischen beiden Sippen nehmen sie offenbar eine Mittelstellung ein und zwar, nach ihren noch mehrblättrigen Früchten, etwas mehr den Pomeen genähert, in den aufspringenden Kapseln von *Styrax*-arten aber auch den Dichapetaleen und Trigonieen nahe kommend. Schon in der Tracht kommen diese nahen Verwandtschaftsbeziehungen bei zahlreichen Arten auf's Deutlichste zum Ausdruck, und Namen, wie *Symplocos crataegoides, cerasifolia, padus, pirifolia* und *prunifolia*, beweisen, dass auch Anderen diese Ähnlichkeiten bereits aufgefallen sind. Nach meinem Dafürhalten nähert sich *S. crataegoides* im Blütenstande und auch im Blatte allerdings mehr *Prunus Padus*, als *Crataegus*. Auch *S. spicata* ROXB., *lancifolia* S. et Z., *caudata* WALL., *macrostachya* BRAND in ENGLER, Pflanzenreich 6 (1901) S. 37 Fig. 4 und andere Arten haben die traubigen Blütenstände von *Prunus* §. *Padus*. Durch ihre derben, lederigen Blätter erinnern *S. racemosa* WALL., *Sumuntia* BUCH.-HAM., *theifolia* DON u. a. an *Prunus Laurocerasus* und *Pr. acuminata* WALL., *S. cordifolia* THWAIT. (in ENGLER, Pflanzenr. a. a. O. S. 50 Fig. 5) im Blütenstande auch sehr an *Photinia* und *Eriobotrya*. Auch *Amelanchier* ist *S. crataegoides* in Blatt, Blütenstand und Blüte überaus ähnlich. *Halesia tetraptera* hingegen stimmt in der Form, Bezahnung und Behaarung des Blattes, in der Form der Blüte und durch ihren unterständigen Fruchtknoten mit unserem Apfel überein. Die Blüten stehen bei dieser und bei *H. diptera* in Büscheln an Kurztrieben über den vorjährigen Blattnarben, und zwar einzeln in den Achseln von Niederblättern oder kleinen, niederblattartigen Laubblättern, ganz ähnlich also, wie bei der Kirsche, Zwetsche und Pflaume; auch bilden diese Kurztriebe über den Blütenbüscheln zuweilen

noch Blattbüschel aus, wie bei der Zwetsche und Pflaume. Bei *Halesia, Styrax japonica* und *Symplocos*-arten sind die Blätter drüsig gezähnt, wie bei *Prunus*. Der weisse Filz auf der Unterseite des Blattes vieler *Styrax*-arten findet sich ähnlich auch bei *Rubus idaeus, Ulmaria palustris, Sorbus Aria,* sowie bei *Cotoneaster-, Amelanchier-, Crataegus-, Prunus-, Licania-, Dichapetalum-, Trigonia-* und *Potentilla*-arten. In Form und Aderung des Blattes gleicht *Diclidanthera laurifolia,* in ihrem rost- bis zimmetbraunen Haarkleid der Achsen und ihren unterseits auf den Nerven stärker und dunkler behaarten Blättern aber auch *Pamphilia aurea* und *Foveolaria* manchen *Dichapetalum*-arten. Auch ihre end- und seitenständigen Trauben erinnern an diejenigen von Dichapetaleen, Trigonieen, Vochysieen, Salvadoreen und Polygalaceen, z. B. *Xanthophyllum* und *Moutabea*. *Diclidanthera* ist lianenartig, gleich manchen Chrysobalaneen, Dichapetaleen und Trigonieen; ihre kahlen Blätter ähneln auch einigermassen denen von *Securidaca* und *Xanthophyllum*. Der Kelch von *Symplocos Pringlei* hat aussen eine ähnliche graue Behaarung, wie bei *Acioa, Amelanchier, Sorbus-* und *Crataegus*-arten u. s. w. Auch die graue Behaarung aussen an der Blumenkrone und an der Frucht vieler *Styrax*-arten gleicht derjenigen von *Trigonia-, Dichapetalum-, Licania*-arten, *Quillaja* und anderen Rosaceen. Bei *Diclidanthera laurifolia* fand ich im Berliner Herbar Platte und Nagel der Blumenblätter gewimpert; demnach scheinen die Nägel nur sehr lose miteinander verwachsen zu sein oder gar nur miteinander verklebt. Andererseits aber ist die Polygalaceen-gattung *Moutabea*, gleich den Dichapetaleen-gattungen *Tapura* und *Stephanopodium*, schon deutlich gamopetal. Die kugelige Knospenlage der Kronlappen, die Insertion der in der Knospe einwärts gebogenen Staubblätter und die Form der kurzen, kleinen Antheren ist bei *Symplocos* genau dieselbe, wie bei den Pomeen und Amygdaleen. Bei vielen *Symplocos*-arten sind die Staubfäden am Grunde untereinander und mit der Blumenkrone verwachsen, wie bei *Quiina*-arten und manchen Dichapetaleen (vgl. BRAND a. a. O. Fig. 1 D u. H u. Fig. 2; BAILLON, Hist. pl. VI, S. 409). Eine schwache Verwachsung kommt nach FOCKE in ENGL. PRANTL III, 3, S. 7 auch bei anderen Rosaceen vor und bei *Acioa* sind sie sogar ähnlich, wie bei den Papilionaceen, bis hoch hinauf zu einem Bande verwachsen. Die Antheren springen bei *Diclidanthera* in ähnlicher Weise quer mit einer Klappe auf, wie bei *Moutabea*. Auch der säulenförmige, mit kopf- oder scheibenförmiger oder schwach gelappter Narbe endende Griffel der Styracaceen gleicht demjenigen von *Moutabea* und den Amygdaleen. Die Samenknospen sind bei den Styracaceen bald hängend, wie bei den Amygdaleen, bald aufrecht, wie bei den Pomeen, ja bei *Halesia* findet sich beides im selben Fruchtknoten. Die Frucht von *Symplocos* ist eine apfelartige Steinfrucht gleich derjenigen von *Crataegus*; diejenige von *S. crataegoides* hat nach BRAND a. a. O. Fig. 1 E auch schon äusserlich durchaus das Ansehen eines kleinen Äpfelchens, während diejenige von *S. latifolia* KRUG et URB. nach BRAND a. a. O. Fig. 3 M ein Stück aus dem Kelchbecher hervorragt, gleich derjenigen von *Dichotomanthes*. Durch ihre kugelige oder längliche Form und ihre meist filzig grau oder gelbbraun behaarte Oberfläche aber gleichen die nicht aufspringenden Früchte vieler *Styrax*-arten und die von *Pamphilia, Diclidanthera* und *Bruinsmia* mehr denen von Dichapetaleen.

Bei anderen *Styrax*-arten springt die Frucht langsam und unvollkommen auf, was einigermassen an die schwach aufspringende Naht der Frucht von *Amygdalus* und *Dichapetalum*-arten erinnert. Auch das Exokarp hat in diesen Gattungen meist die für die Mandel- und Dichapetaleen-frucht charakteristische weich lederige Beschaffenheit. Die Frucht von *Halesia diptera* und *H. tetraptera* ist kantig geflügelt, gleich derjenigen der Sanguisorbeen-gattung *Polylepis*; diejenige von *H. hispida* ist achtkantig, ähnlich derjenigen von *Chrysobalanus Icaco*. Die Samenschale von *Styrax Benzoin* besteht, ähnlich derjenigen von Quiininen, aus einer dicken, harten, krustigen Aussenschicht und einem zarten, silberglänzenden Häutchen. Das Rhaphebündel scheint bei *Styrax officinalis* in Verlauf und Verzweigung demjenigen von *Xanthophyllum* und *Aglaia oxypetala* VALETON sehr ähnlich zu sein (vgl. Icones Bogor. Taf. 2 Fig. 13, Taf 79 Fig. 15 und Taf. 86 Fig. 17). Erheben sich die Styracaceen durch ihre Gamopetalie über die meisten übrigen Rosaceen, so stehen sie andererseits bezüglich ihres reichlichen Endosperms noch auf einer niederen Stufe. Auch in der Form des Keimlings und dessen oft sehr langem Stämmchen weichen sie stark von den Pomeen und Amygdaleen ab.

Das Fehlen von Drüsenhaaren haben die Styracaceen gemein mit den Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Trigonieen, Vochysieen, Meliantheen, Quiininen, Polygalaceen, Connaraceen und *Moringa*. *Halesia tetraptera* und *H. diptera* sind gleich *Prinsepia* durch Fächerung des Markes ohne Sklerose ausgezeichnet. Wie bei den Chrysobalaneen und vielen anderen Rosaceen, so kommen auch bei manchen Styracaceen m Weichbaste Steinzellen oder Bastfasern vor. Höchst bemerkenswert ist es ferner, dass idie uns schon bei den Amygdaleen und Vochysieen begegnete, auch den gummiliefernden Akazien eigentümliche pathologische Harzbildung sich auch bei *Styrax Benzoin* wiederfindet. Auch sonst ist der anatomische Bau im wesentlichen der für die Rosaceen charakteristische, sodass einer Vereinigung der Styracaceen mit den letzteren kein Hindernis entgegensteht. Die bei den Styracaceen vorkommenden einfachen, durch wenige dünne Scheidewände gefächerten Haare sind das einzige wesentliche Merkmal, welches uns in den bisher behandelten Sippen der Familie noch nicht begegnet ist.

Ternstroemiaceen.

Nach Ausschluss von *Saurauja, Actinidia, Stachyurus,* den wieder mit den Kielmeyeroideen zu vereinigenden Bonnetieen, sowie vielleicht auch *Asteropeia* sind ferner auch die Ternstroemiaceen weiter nichts, als eine Sippe der Rosaceen, unter denen sie den Styraceen und Quillajeen am nächsten stehen. Schon HARTOG [1]) hat auf diese Verwandtschaft der Ternstroemiaceen mit den Styraceen hingewiesen. In der Tracht, der Verzweigung, der Form, Bezahnung, Behaarung und Nervatur des Blattes erinnert *Stuartia Pseudocamellia* MAXIM. (Hort. Hamburg.) stark an die Zwetsche und Pflaume, doch fehlen ihr die Nebenblätter. Auch *Styrax japonica* (Hort. Hamburg.) gleicht ihr in der Tracht in hohem Grade; bei beiden sind die jungen Zweige rot, bei beiden die Form des Blattes, die Verzweigung, die Art des Aufreissens der Rinde ganz ähnlich; bei beiden

[1]) M. HARTOG in Journ. of bot. VII (1878) S. 65; nach E. OBACH, Die Guttapercha (Dresden 1899) S. 10.

befindet sich unter jedem Achselspross noch eine Zweigknospe. Das letztere Verhalten erinnert an *Prinsepia*, bei welcher sich auch aus jeder Blattachsel zwei oder drei übereinander stehende Sprosse entwickeln, von denen der oberste sich hier jedoch zu einem kräftigen Dorn ausbildet. In der Tracht, der Form und Bezahnung des Blattes, im Blütenstande u. s. w. gleichen einander auch *Symplocos fasciculata* ZOLL. und *Eurya euprista* in auffälliger Weise. Auch die für viele *Symplocos*-arten charakteristische gelbgrüne Färbung des Laubes findet sich bei *Eurya*-arten, so z. B. *E. japonica*, wieder. In Form, Bezahnung, Aderung und lederiger Beschaffenheit sind die Blätter von *Symplocos Pringlei* ROBINSON (PRINGLE no. 3345) denen von *Thea assamica* täuschend ähnlich; in der Behaarung des Blattstiels und der Unterseite des Mittelnerven ähneln sie auch einer als *Laplacea caracasana* KL. bezeichneten Pflanze des Hamburger Herbars (Colonia Tovar, no. 894). Die grossen Blätter von *Pyrenaria barringtoniifolia* SEEM. wiederum gleichen in Form, Bezahnung, Aderung und derber Beschaffenheit mehr denen von *Eriobotrya*, *Photinia* und *Prunus Laurocerasus*. Überhaupt ist die drüsige Bezahnung des Blattes ganz allgemein bei den Ternstroemiaceen die gleiche, nach SOLEREDER's Syst. Anat. S. 152 u. 346—7 sogar auch in anatomischer Hinsicht, wie bei den Styraceen, Pomeen und Amygdaleen, und auch die Knospenlage und Behaarung der jungen Blätter gleicht bei vielen Ternstroemiaceen derjenigen von *Symplocos*-arten, Pomeen und Amygdaleen. Bei *Haemocharis portoricensis* KRUG et URB. (Portorico: SINTENIS no. 1326 u. 5318) hinterlässt diese Knospenlage auf den Blättern Drucklinien, ganz ähnlich, wie bei *Eucryphia cordifolia*. Sogar schon die jungen Pflanzen und Keimlinge des Thees sind denen von Amygdaleen sehr ähnlich, vgl. z. B. ENGL. PR. III, 6, Fig. 92 C u. D und W. O. FOCKE in den Abhandl. naturw. Vereins Bremen XVI (1900) Taf. 5 Fig. 4. Durch ihre grossen, einzeln achselständigen Blüten und durch Form und Behaarung des Kelches gleicht die erwähnte *Laplacea* einigermassen der *Eucryphia cordifolia*, die weissen, gleichfalls einzeln achselständigen Blüten des Thees hingegen mehr denen von *Lindleya*. Im Allgemeinen, so z. B. bei *Cleyera Fortunei* (Bot. mag. CXXI, 1895, Taf. 7434), entspringen jedoch die Blüten bei den Ternstroemiaceen büschelweise am alten Holze aus den Achseln zuweilen bereits abgefallener Blätter, ganz ähnlich, wie bei der Zwetsche, Pflaume, Schlehe und anderen Amygdaleen. Die weissgraue Behaarung des Kelches von *Camellia* und anderen Ternstroemiaceen ist eine ganz ähnliche, wie bei *Symplocos Pringlei*, *Acioa* und anderen Rosaceen. Die schönen, grossen, ausgerandeten Blumenblätter von *Camellia* und *Laplacea semiserrata* (Bot. mag. LXX, 1844, Taf. 4129) gleichen in auffallender Weise denen von *Eucryphia* und unseren wilden Rosen, und auch die gefüllten Blüten der Camellien und Rosen sind bekanntlich nahezu gleich gebaut. Die nicht ausgerandeten, ganzrandigen oder undeutlich gezähnelten, gewölbten, kurz genagelten, weissen Blumenblätter von *Thea*, *Hartia sinensis* (HOOK., Icones XXVIII, 1902, Taf. 2727), *Schima* (HOOK., Ic. XXIII, 1893, Taf. 2264) u. a. hingegen gleichen mehr denen vieler Pomeen, Amygdaleen und *Symplocos*-arten. *Ternstroemia* und *Adinandra* sind gamopetal, gleich den Styraceen und vielen Dichapetaleen. Auch die Staubblätter sind bei *Thea*, *Stuartia*, *Hartia* u. a. am Grunde miteinander verwachsen, in ganz derselben Weise, wie bei

Symplocos Halesia, Quiina, Lindleya, Eriogynia, vielen Pomeen, Amygdaleen und anderen Rosaceen. In denselben Gattungen gleichen überhaupt sowohl die Staubfäden, wie auch die kurzen, kleinen Antheren vollkommen denen von *Symplocos*, den Pomeen, Amygdaleen u. s. w. *Thea chinensis* hat einen verzweigten, in kleine, kopfige Narben endenden Pomeen-griffel. Die anliegend grau behaarten, fünfkantigen, fachspaltig aufspringenden Kapseln von *Haemocharis portoricensis* lassen sich mit denen von *Quillaja* und anderen Quillajeen vergleichen. Bei denen von *Thea*, *Camellia*, *Gordonia* und *Schima* lösen sich die holzigen, meist scharfkantig nach innen vorspringenden Klappen von einer stehen bleibenden Mittelsäule, in ganz derselben Weise, wie bei *Qualea* und *Salvertia*. Die aus drei Kugeln zusammengesetzte, fachspaltig aufspringende, in jedem Fach nur einen oder zwei grosse Samen ohne Nährgewebe, aber mit zwei dicken, fleischigen Keimblättern und kurzem, zwischen letzteren verborgenem Hypokotyl enthaltende Kapsel von *Thea* gleicht in der Form und in der Beschaffenheit des Perikarps auch den Früchten mancher *Styrax*- und *Dichapetalum*-arten. Die Flügelsamen von *Gordonia* gleichen denen von Vochysieen, *Eucryphia*, Quillajeen und Cunoniinen. Auch der Keimling von *Gordonia* gleicht in der Form von Stämmchen und Keimblättern demjenigen von *Eucryphia*, während der in reichliches Nährgewebe eingebettete von *Stuartia* mit seinen flachen, breiten Keimblättern und seinem langen Stämmchen mehr an denjenigen von *Styrax*, der gekrümmte Keimling von *Ternstroemia alnifolia* (Fl. bras. XII, 1, Taf. 52 II) aber an den von *Symplocos crataegoides* (ENGL. PRANTL IV, 1, Fig. 88 F) erinnert und der von *Thea* sich mit dem der Pomeen, Amygdaleen, Dichapetaleen und Salvadoreen vergleichen lässt. Von Übereinstimmungen des anatomischen Baues sei nach SOLEREDER's System. Anat. (1899) S. 151 u. 347 noch erwähnt das Vorkommen von Korkwarzen am Blatte von *Camellia-*, *Ternstroemia-*, *Anneslea-* und *Eurya*-arten und der Chrysobalanee *Couepia bracteosa*. Nach E. SCHAER in der Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich XLVI (1901) S. 1—21 teilen die Ternstroemiaceen mit *Quillaja* und den Sapindaceen das Vorkommen von Saponin.

Die von ihrem Autor zu den Ternstroemiaceen gestellte Gattung *Thomassetia* HEMSL. (HOOK., Icones Taf. 2736) hat zwar manches mit den Ternstroemieen gemein, unterscheidet sich aber doch in verschiedener Hinsicht und nähert sich durch geographische Verbreitung, ganzrandige, lederige Blätter, einzeln achselständige Scheindolden, abfälligen Kelch, eiförmige, in der Knospe gedrehte, weisslich-gelbe Blumenblätter, grosse, lange Antheren, die Form der interstaminalen, bleibenden Staminodien, den lang kegelförmigen, mit kurzem, dickem Griffel und fünflappiger Narbe endenden Fruchtknoten, die zahlreichen, in jedem der fünf Fächer zweireihig stehenden Samenknospen, die ziemlich grosse, längliche, zugespitzte Frucht und den grossen, von dünnem Nährgewebe umgebenen Keimling dermassen der Escallonieen-gattung *Brexia*, dass man sie geradezu in diese Gattung einreihen kann. Im Gegensatz zu ENGL. PRANTL werden übrigens im Index Kewensis ausser *Br. madagascariensis* noch einige weitere Arten aufrecht erhalten. Diese sogar zu falschen Bestimmungen führende grosse Ähnlichkeit gewisser Escallonieen und Ternstroemieen ist ein weiterer Beweis für die nahe Verwandtschaft der Saxifragaceen und Rosaceen. **Thomassetia.**

Marcgraviaceen.

Wegen ihrer morphologischen und anatomischen Eigentümlichkeiten hat SZYSZYLOWICZ in den Natürl. Pflanzenfam. die Marcgravieen (Fl. bras. XII, 1, Taf. 40—51) von den übrigen Ternstroemiaceen getrennt und im anatomischen Bau unterscheiden sie sich in der Tat durch ihre Rhaphidenschläuche, das Vorkommen von Nektarien auf der Unterseite des Blattes und von Sekretzellen in der Umgebung der Mittelrippe des Blattes von *Marcgravia*-arten. Im morphologischen Bau aber stimmen sie trotz ihrer bekannten biologischen Anpassungen dermassen mit *Ternstroemia* und *Adinandra* überein, dass mir ihre Abtrennung durch das Vorkommen der Rhaphidenschläuche u. s. w. nicht genügend gerechtfertigt erscheint. Schon durch ihre derb lederigen, ganzrandigen, elliptischen, lanzettlichen oder umgekehrt eiförmigen, kahlen, weitläufig und nicht besonders deutlich geaderten, beim Trocknen dunkelbraun werdenden, unterseits häufig durch Korkwarzen fein und dunkel punktierten Blätter, doch auch durch ihre langen, kräftigen Blütenstiele, ihren becherförmigen, aus fünf rundlichen, lederigen Blättchen gebildeten Kelch, ihre (wie auch bei *Tapura*, *Stephanopodium* und den Styraceen) gamopetale Krone, ihre zuweilen ziemlich kurzen Staubfäden, ihre meist grossen und langen Antheren und ihre nicht regelmässig klappig aufspringenden, kugeligen, vom kurzen Griffel gekrönten Kapseln kommen die Marcgraviaceen *Ternstroemia* und besonders *Adinandra* sehr nahe. Durch ihre rechtwinkelig abstehenden Fiedernerven und die Art der Randbögen erinnern die Blätter der kriechenden Zweige von *Marcgravia* arten an diejenigen von *Thea chinensis*. In der Form von Griffel und Narbe sowie durch ihre Rhaphidenschläuche nähern sich die Marcgraviaceen *Pelliciera*, die nach Blütenstand, Zahl und Stellung der Vorblätter, ihren gleich denen von *Adinandra Mannii* (HOOK., Icones Taf. 1039) spitzen Kelchblättern, ihren langen, spitzen Blumenblättern, ihren langen Antheren, der Orientierung der Samenknospen, der nicht aufspringenden Frucht und den dicken Keimblättern gleichfalls in die Verwandtschaft von *Ternstroemia* und *Adinandra* gehört. Nach MART., Fl. bras. XII, 1, Taf. 40 Fig. II und Fig. I_1 und nach den Exemplaren des Herb. Hamb. sind auch bei manchen *Marcgravia*-arten die Laub- und Kelchblätter in der für *Ternstroemia* charakteristischen Weise drüsig gezähnelt. Die fünf Samenleisten der Marcgravieen sind auf dem Querschnitt genau in derselben Weise ankerförmig in zwei zurückgebogene Äste gespalten, wie bei *Adinandra* (HOOK., Icones Taf. 1039 und 2266). Bei manchen Marcgravieen sind die Samen grubig areoliert und gleich dem Keimling nierenförmig gekrümmt, ganz ähnlich, wie bei *Adinandra* (a. a. O. Taf. 2266) und *Freziera* (Fl. bras. XII, 1, Taf. 56 Fig. II). Dem Keimling der letzteren gleicht durch sein langes Stämmchen und seine kurzen Keimblätter in hohem Grade der von *Norantea*, *Ruyschia* und *Souroubea*, während der von *Marcgravia coriacea* mit seinem kurzen Stämmchen, seinen langen Keimblättern und überhaupt in der ganzen Form mehr demjenigen von *Laplacea semiserrata* (Fl. bras. XII, 1, Taf. 57 I, Fig. 36) ähnelt. Das Endosperm ist bei den Marcgravieen, wie bei manchen anderen Ternstroemiaceen, nur sehr spärlich. Nach SZYSZYLOWICZ in ENGL. PR. III, 6, S. 157 soll dasselbe, was PRITZEL nicht bestätigt fand, Stärke enthalten, wie sie PRITZEL neben Öl und Proteïn auch im Endosperm von *Adinandra acuminata* KORTH. nachgewiesen hat. Im anatomischen Bau schliessen sich die Marc-

gravieen an die Ternstroemiaceen ausser den bereits angegebenen Eigenschaften auch noch durch das Vorkommen verzweigter Spikularzellen in Mark, Rinde und Blatt, leiterförmiger Gefässdurchbrechungen, verschleimter Oberhaut des Blattes, durch ihre eingebetteten kleineren Blattnerven, ihre von mehreren Nebenzellen rings umstellten Spaltöffnungen, das Fehlen von Drüsenhaaren, subepidermale Entstehung des Korkes und behöft getüpfeltes, durch feine Querwände gefächertes Holzprosenchym. Nähern sie sich schon durch ihre Rhaphidenschläuche und einigermassen auch in den morphologischen Verhältnissen der Gattung *Pelliciera,* so kommen sie derselben auch durch das Vorkommen eines einschichtigen Hypoderms auf beiden Blattseiten ganz besonders nahe. Nach alldem wird man die Marcgravieen und *Pelliciera* bei den Ternstroemieen neben *Ternstroemia* und *Adinandra* einzureihen haben.

Rhizoboleen.

Die in den Natürl. Pflanzenfamilien gleichfalls von den Ternstroemiaceen abgetrennten Rhizoboleen (Fl. bras. XII, 1 Taf. 69—74) erinnern in mancher Hinsicht an die Lecythidaceen, durch ihren makropoden Keimling auch an *Rhizophora.* Von allen Myrtifloren unterscheiden sie sich aber sehr wesentlich durch das Vorkommen deutlicher Nebenblätter, durch ihre gedreiten, meist gekerbten Blätter und ihre freien Griffel. Trotz ihres makropoden Embryo's gehören auch sie in die formenreiche Familie der Rosaceen, in der sie sich durch das zahlreiche stachelartige Vorsprünge in das pappenartige Exokarp hineinsendende holzige Endokarp von *Caryocar* am meisten den Chrysobalaneen und zwar zumal manchen *Parinarium*-arten nähern. Auch durch ihre am Grunde kranzförmig verwachsenen, gleichlangen, trichterförmig weit aus der Blume hervorragenden Staubblätter erinnern die Rhizoboleen an viele Chrysobalaneen. Ferner bewohnen sie gleich den meisten Vertretern der letzteren Sippe das tropische Amerika. Im Blütenstande gleichen sie den Marcgravieen. Bei *Caryocar* gliedert sich die Blütenachse in derselben Weise vom Stiele ab, wie bei *Dichapetalum* (ENGL. PR. III, 4, Fig. 187 B, C u. H). Wie bei *Ternstroemia, Adinandra, Pelliciera* und den Marcgravieen, so trägt auch bei *Caryocar* jedes Blütenstielchen zwei kleine Vorblättchen. Nach SZYSZYLOWICZ in ENGL. PRANTL III, 6, S. 153, 156 u. 157 sind die Blumenblätter bei *Anthodiscus* oben mit einander verwachsen und fallen haubenartig ab, wie bei *Marcgravia*; bei *Caryocar* hingegen sind sie am Grunde mit einander verwachsen, wie bei den übrigen Marcgravieen, *Ternstroemia, Adinandra, Quiina*-arten, den Styraceen und den meisten Dichapetaleen. Die Blätter sind bei *Anthodiscus* wechselständig, wie bei den Marcgravieen und den übrigen Ternstroemiaceen; bei *Caryocar* hingegen sind sie gegenständig und tragen Stipeln und Stipellen, wie sie andeutungsweise auch an den gefiederten, gegenständigen Blättern von *Brunellia*-arten vorkommen. Das Vorkommen von Korkwarzen am Blatte teilt *Caryocar* mit der Chrysobalanee *Couepia bracteosa,* mit *Marcgravia*-arten und anderen Ternstroemiaceen. Auch durch ihre eingebetteten kleineren Blattnerven, das Vorkommen von verschleimter Oberhaut des Blattes, von Spikularzellen in Weichbast und primärer Rinde (nach SZYSZYLOWICZ), von gefächertem Holzprosenchym, durch ihre einfachen bis leiterförmigen Gefässdurchbrechungen, ihre gegen Markstrahlparenchym einfach bis behöft getüpfelten Gefässe, ihre von 3—4 Nebenzellen umgebenen Spaltöffnungen und durch

das Fehlen von Drüsenhaaren schliessen sich die Rhizoboleen aufs engste an die Ternstroemiaceen und zumal die Marcgravieen. Der oxalsaure Kalk ist bei *Caryocar glabrum*, wie bei manchen *Stuartia*-arten, in Form von gewöhnlichen Einzelkrystallen abgelagert. Unterscheidet sich *Caryocar* von den Marcgravieen und überhaupt den Ternstroemiaceen durch sein einfach getüpfeltes Holzprosenchym, so stimmt er darin mit der Chrysobalanee *Stylobasium* überein. Da nun die Rhizoboleen auch in morphologischer Hinsicht, nämlich durch das Vorkommen gegenständiger Blätter, durch ihre gedreiten, mit deutlichen Stipeln und Stipellen ausgerüsteten Blätter, durch ihre mit Blasenzellen versehenen Staminodien und langen Filamente, durch die Beschaffenheit der Fruchtwand und durch die Form des Embryo's, ziemlich stark von den Marcgravieen und den übrigen Ternstroemiaceen abweichen, so wird man sie zwar in Anbetracht ihrer Anklänge an die Marcgravieen wohl noch mit in die Rosaceen-sippe der Ternstroemieen aufnehmen können, innerhalb derselben aber als besondere Untersippe der Caryocarinen neben den Theinen und Ternstroemiinen (einschliesslich der Pelliciereen und Marcgravieen) bestehen lassen müssen.

Rhaptopetalum. Auch *Rhaptopetalum* (HOOK., Ic. Taf. 1405) gehört ganz zweifellos zu den Ternstroemieen und zwar in die Nähe von *Ternstroemia*. In Stellung, Form und Bezahnung gleichen die Blätter denen verschiedener Ternstroemieen. Die Kelchlappen sind rundlich und kerbzähnig, gleich denen von *Ternstroemia*, die Kronblätter am Grunde verwachsen, wie bei *Hartia*, *Ternstroemia*, *Adinandra*, den Marcgravieen, Styraceen und manchen Dichapetaleen, auch die zahlreichen Staubblätter am Grunde in ganz derselben Weise kranzförmig verwachsen, wie bei *Hartia* und zahlreichen anderen Rosaceen. Die Antheren sind lang, wie bei *Ternstroemia*, *Adinandra*, *Pelliciera*, Marcgravieen und *Styrax*-arten; sie springen oben mit zwei kurzen, seitlichen Schlitzen auf, wie bei *Cleyera Fortunei*. Der kugelige, dickwandige, fünffächerige Fruchtknoten gleicht mit seinem säulenförmigen Griffel und seiner fünflappigen Narbe dem von *Stuartia*- und *Ternstroemia*-arten. Jedes Fach enthält eine Anzahl hängender Samenknospen, wie bei *Ternstroemia*. Die ellipsoïdische oder längliche Frucht ist krustig oder holzig und einsamig, gleich der von *Thea* und *Pelliciera*; sie springt anscheinend nicht auf, wie auch die von *Ternstroemia*, *Anneslea Adinandra*, *Pelliciera* und überhaupt allen Ternstroemiinen. Schon OLIVER macht in HOOKER's Icones XV, 1 (1883) S. 4 die Bemerkung: »it shows considerable affinity with Styraceae«. Auch PIERRE hat nach ENGL. PRANTL, Nachtrag (1897) S. 242 seine Familie der Rhaptopetalaceen schon ganz richtig für »Theaceis affinis« erklärt.

Scytopetalum. Von *Rhaptopetalum* unterscheidet sich *Scytopetalum* sehr wesentlich durch die grössere Zahl seiner Kron- und Fruchtblätter und seine ungleich langen Staubblätter, von den Rosaceen überhaupt aber durch sein ruminiertes Endosperm und seine dünnen, blattigen Keimblätter. Es ist mir daher höchst zweifelhaft, ob die durch PIERRE und ENGLER vorgenommene Vereinigung beider Gattungen in einer und derselben Familie richtig ist.

Pentaphylax. Ferner ist auch die Gattung *Pentaphylax* (Trans. Linn. Soc. XXI, 1855, S. 114, Taf. 12) im Nachtrag zu den Natürl. Pflanzenfam. (1897) S. 214 offenbar mit Unrecht von den Ternstroemiaceen abgetrennt und zum Vertreter einer besonderen Familie erhoben worden. Ihre Blätter sind lederig, ganzrandig und am Rande umgerollt, wie

bei manchen Ternstroemiaceen, auch haben sie die manchen *Eurya*- und *Symplocos*-arten eigene gelbgrüne Färbung. Die Zweige sind dünn und schlank, wie bei *Stuartia*, der sie sich auch in der geographischen Verbreitung nähert. Die Blüten entstehen aus den Achseln von Niederblättern [1]) ganz ähnlich, wie bei *Cleyera Fortunei*, *Ternstroemia*- und *Prunus*-arten. Auch durch ihre fimbriolaten Kelchblätter, die Plazentation, die Zahl und Orientierung der Samenknospen, die Form von Griffel und Narben und durch ihren wurstförmigen, hufeisenförmig gekrümmten Embryo mit langem Stämmchen und ebenso langen, halb stielrunden Keimblättern (vgl. Fl. bras. XII, 1, Taf. 52 II Fig. 34—36) kommt *Pentaphylax* sehr nahe an *Ternstroemia* heran. Die Staubfäden sind kurz und bandförmig, wie bei *Ternstroemia* und *Adinandra*. Dicht unter den Kelchblättern befinden sich zwei ihnen gleichende Vorblätter, genau wie bei den Marcgravieen, *Ternstroemia* und *Adinandra*. Die im Kelchbecher sitzenden Kapseln gleichen einigermassen denen von *Stuartia* und springen, wie bei den Theinen, mit fünf Klappen auf, die in der Mitte die Scheidewände tragen. Die Samen sind geflügelt, wie bei *Gordonia* und vielen anderen Rosaceen. Zur Blütezeit macht der kleine Baum, von Tausenden kleiner weisser Blüten überdeckt, offenbar einen ganz ähnlichen Eindruck, wie unsere im Blütenschnee prangenden Obstbäume. Gegenüber diesen zahlreichen Übereinstimmungen bestehen die nennenswerten Unterschiede lediglich darin, dass die Antheren von *Pentaphylax* poricid aufspringen und mit zwei kugeligen Spornen versehen sind, und dass die fünf Kapselklappen sich von den fünf Mittelnerven der Fruchtblätter lostrennen. Es ist mir daher nicht recht verständlich, wie ENGLER behaupten konnte, die Gattung hätte mit den Ternstroemiaceen nur den Habitus gemein. Ohne Zweifel ist es eine echte Ternstroemiee aus der nächsten Verwandtschaft von *Ternstroemia*.

Tetramerista.

Noch fester wird der Anschluss von *Pentaphylax* an die Ternstroemieen durch die Gattung *Tetramerista* (Icon. Bogor. Taf. 83). Auch bei dieser sind nämlich die Staubfäden bandförmig und verlängern sich die Theken nach unten zu in je einen kurzen, stumpfen Sporn, ganz ähnlich, wie bei *Pentaphylax*. Nach SOLEREDER's Syst. Anat. (1899) S. 215 schliesst sie sich aber durch den Besitz von Rhaphidenschläuchen an *Pelliciera* und die Marcgravieen, und im Bau von Blüte und Frucht hält sie die Mitte zwischen den letzteren und den Caryocarinen. In der Tracht und Blattform scheint sie *Pelliciera* sehr nahe zu kommen. Die Knospenlage der jungen Blätter scheint die für die Ternstroemieen, Amygdaleen und andere Rosaceen charakteristische zu sein. Die lang gestielten, mit deutlichen Brakteen besetzten, scheindoldenartigen Blütenstände gleichen denen von *Caryocar* und Marcgravieen. An den langen, kräftigen Blütenstielchen befinden sich zwei den Kelchblättern ähnliche und ihnen angeschmiegte Vorblätter, genau wie bei den Marcgravieen, *Ternstroemia*, *Adinandra* und *Pentaphylax*. Die Blüte ist tetramer, wie bei manchen *Caryocar*-arten, im Androeceum aber isomer, wie bei *Pentaphylax*, *Pelliciera* und den Marcgravieen. Auch Griffel und Narben sind ähnlich denen von *Pentaphylax*, die Zahl der Fruchtblätter und die Zahl und Stellung der Samenknospen

[1]) Vergl. VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XIV (1900) S. 190.

aber dieselbe, wie bei *Caryocar*. Die Staubblätter sind in der Knospe einwärts gebogen, wie bei den Caryocarinen, den übrigen Ternstroemieen und überhaupt den Rosaceen. Die vom Kelch gestützte, kugelige, kurz zugespitzte Frucht gleicht äusserlich denen von *Ternstroemia*, *Adinandra*, *Freziera* und den Marcgravieen, doch enthält sie vier Steinkerne, gleich der von *Caryocar*, und erinnert dadurch auch an die Amygdaleen, Chrysobalaneen und manche Pomeen. Auch *Tetramerista* gehört demnach in die Rosaceen-sippe der Ternstroemieen.

Ericalen. Im Nachtrag zu den Natürl. Pflanzenfam. (1897) S. 215 macht ENGLER darauf aufmerksam, dass *Pentaphylax* durch seine sich mit Poren öffnenden Antheren und die Kapseln etwas an *Clethra* erinnert, und wenn die auf S. 83 meiner Abhandlung über die Tubifloren u. s. w. (1901) ausgesprochene Ansicht richtig ist, dass die Ericalen einschliesslich der Primulinen ihren Ursprung nahe den Ternstroemiaceen und Ochnaceen genommen haben, dann ist es ja auch recht gut denkbar, dass *Pentaphylax*, obgleich er eine echte Ternstroemiee ist, doch auch in Beziehung zu den Ericalen steht. Im Gegensatz zu den meisten mit poriciden Antheren versehenen Ericalen befinden sich zwar die Poren bei *Pentaphylax* nach der Abbildung anscheinend am freien unteren Ende der Theken, doch kommt dasselbe auch vereinzelt bei den Ericalen vor, so z. B. bei *Lebetanthus* (ENGL. PR. IV, 1, Fig. 43 E). Andererseits befinden sich aber bei *Cleyera Fortunei* (Bot. mag. Taf. 7434) und bei *Rhaptopetalum* die beiden kurzen Schlitze am oberen Ende der Theken, wie bei den meisten Ericalen. Zum Teil mögen diese Verschiedenheiten wohl lediglich auf einer verschiedenen Stellung der Theken beruhen. Wie ich in meiner Abhandlung über die Morphogenie und Phylogenie der Kormophyten (1903) nachwies, ist das Konnektiv ein Mittellappen, die Theken aber je eine aus dem Konnektiv entspringende zusammengerollte Seitenfieder des Staubblattes. Bei den meisten Angiospermen und auch bei *Pentaphylax* und *Tetramerista* sind nun wohl diese Fiedern nach abwärts gerichtet, gleich den beiden Ovularfiedern (Samenanlagen) am Fruchtblatte der Zamieen. Die nach oben zu poricid aufspringenden und weit aus einander spreizenden Theken vieler Ericalen hingegen machen mehr den Eindruck, als ob sie aufgerichtet seien und mit dem unteren Ende aus dem Konnektiv entsprängen. Vollkommene Sicherheit wird hier aber nur eine genaue Untersuchung des Gefässbündelverlaufes bringen können. Auch durch ihre nach unten zu in einen kurzen, stumpfen Sporn verlängerten Theken erinnern *Pentaphylax* und *Tetramerista* sehr an viele Ericalen. Ferner kippen bei letzterer die Antheren in ganz ähnlicher Weise nach aussen über, wie bei vielen Ericalen, und durch ihre am Gipfel zweispitzigen Staubblätter erinnert auch *Adinandra Mannii* (HOOK., Icones Taf. 1039) an manche Ericalen. Bei letzteren befinden sich jedoch die beiden spornartigen Anhängsel der Anthere nicht an den Enden, sondern auf dem Rücken der Theken. Ferner unterscheiden sich die Ericalen von den Ternstroemieen (aber nicht allen Rosaceen) und den meisten Ochnaceen durch das Vorkommen von Drüsenhaaren, Drüsenzotten, Deckzotten und komplizierter gebauten, aus einer Zellreihe bestehenden oder auch nach Art der Solanaceen-haare verästelten Deckhaaren. Die letztgenannte Haarform kommt auch vor bei *Saurauja*- und *Calophyllum*-arten.

Schliesslich sind mit den Ternstroemieen ohne Zweifel auch verwandt die Cyrillaceen, die sich in den Natürl. Pflanzenf. noch unter den Sapindalen neben den zu den Umbellifloren gehörenden Aquifoliaceen befinden. Schon in der Tracht, ihren steifen, holzigen, gegen das Ende hin dicht beblätterten Zweigen und ihren ganzrandigen, lederigen, oberseits glänzenden Blättern gleicht *Cyrilla* manchen Ternstroemiinen und Ochnaceen, z. B. *Luxemburghia*. Die Blütenstände gleichen vollkommen denen von *Weinmannia*- und *Quiina*-arten und denen der Ochnacee *Indovethia* BOERL. (Ic. Bogor. Taf. 1); auch können sie als eine verkleinerte Ausgabe derjenigen der Marcgravieen betrachtet werden. Ebenso wiederholen Blüte und Frucht nur in kleinerem Massstabe diejenigen der Ternstroemiinen. Wie bei den meisten Ternstroemieen, so befinden sich auch bei *Cyrilla* dicht unter dem Kelch zwei kleine Brakteolen. Die weissen, eiförmigen, spitzen Kronblätter von *Cyrilla* gleichen in ihrer Form denen von *Adinandra*, *Cleyera Fortunei* und *Ternstroemia*-arten; sie sind angeblich zuweilen am Grunde verwachsen, wie bei den meisten Ternstroemiinen und manchen anderen Rosaceen. Von Staubblättern sind nur noch zehn oder fünf vorhanden, wie bei manchen Marcgravieen; sie springen zuweilen mit apicalen Poren auf, wie bei manchen Dilleniaceen, sowie vielen Ochnaceen und Ericalen. Bei *Costaea* (ENGL. PR. III 5, Fig. 112 H) sind die umgekehrt lang herzförmigen Antheren ganz in der gleichen Weise dem einwärts gebogenen Staubfaden dorsal angeheftet, wie bei *Saurauja* und vielen Ericalen. Der Fruchtknoten ist bei den Cyrillaceen fünf- bis zweifächerig, bei den Ternstroemieen viel- bis zweifächerig. Bei *Cliftonia* (ENGL. PR. III 5, Fig. 112 E) verlängert er sich in einen dicken und äusserst kurzen Griffel, sodass die dreilappige Narbe fast sitzend ist, wie bei manchen Ternstroemieen; bei *Cyrilla* und *Costaea* hingegen ist ein deutlicher säulenförmiger Griffel vorhanden, wie bei anderen Ternstroemieen. Die geringe Zahl und die Lage der Samenanlagen ist ganz dieselbe, wie bei *Ternstroemia*. Auch die glatte, kurz eiförmige, ja fast kugelige, vom kurzen Griffel gekrönte Schliessfrucht von *Cyrilla* ist nur eine Wiederholung derjenigen von *Ternstroemia* in verkleinertem Massstabe. Wie bei manchen Ternstroemieen ist der gerade, zylindrische kleine Keimling in reichliches Nährgewebe eingebettet. Endlich passen auch SOLEREDER's Angaben über den anatomischen Bau der Cyrillaceen (Syst. Anat., 1899, S. 240—241) vollkommen auf die Ternstroemieen, und man wird daher durch eingehendere Untersuchungen zu prüfen haben, ob vielleicht auch diese kleine Familie bei den Rosaceen, und zwar bei den Ternstroemiinen, einzureihen ist. Bei der nahen Verwandtschaft mit den letzteren ist es nicht verwunderlich, wenn sie in verschiedener Hinsicht auch an manche Ericalen erinnert.

Cyrillaceen.

Fassen wir nun die hauptsächlichsten Ergebnisse unserer bisherigen vergleichenden Betrachtungen, soweit sie die Rosaceen betreffen, kurz zusammen, so bestehen dieselben darin, dass in diese grosse und formenreiche Familie ausser den Gattungen *Plagiospermum*, *Dichotomanthes*, *Tetramerista* und *Rhaptopetalum* nicht weniger als fünfzehn in den Natürlichen Pflanzenfamilien noch für selbständig angesehene kleinere Familien einzutreten haben, nämlich die Dichapetalaceen, Trigoniaceen, Vochysiaceen, Melianthaceen, Eucryphiaceen, Brunelliaceen, Cunoniaceen, Quiinaceen, Salvadora-

Rosaceen s. ampl.

ceen, Symplocaceen, Styracaceen, Ternstroemiaceen, Pentaphylacaceen, Marcgraviaceen und Caryocaraceen. Mancher wird vielleicht vor diesen zahlreichen Zusammenziehungen zurückschrecken und lieber wenigstens einen Teil dieser Familien noch selbständig bestehen lassen wollen; doch wird es sich nicht umgehen lassen, dieselben dann wenigstens in die unmittelbare Nachbarschaft der Rosaceen zu stellen; ja, bei den mannigfachen Kreuz- und Querbeziehungen dieser Familien unter einander sowohl, als auch zu den Quillajeen, Pomeen, Amygdaleen, Chrysobalaneen u. s. w. wird es überhaupt schwer halten, für irgend eine derselben scharfe Grenzen zu finden.

Bei der Mannigfaltigkeit dieser Verwandtschaftsbeziehungen ist es natürlich ganz ausgeschlossen, dieselben in linearer Anordnung zum Ausdruck bringen zu können; ja, auch nur eine Darstellung derselben in der Fläche, in Form eines Stammbaumes, wird erst nach einer weiteren eingehenden Vergleichung des morphologischen und anatomischen Baues möglich sein. Es mag daher fürs erste genügen, die Zugehörigkeit dieser Familien und Gattungen zu den Rosaceen überhaupt nachgewiesen zu haben, und vorläufig mag vielleicht folgende von den apokarpischen Formen allmählich zu synkarpischen, sympetalen, epigynischen, monogynischen und monospermen Formen fortschreitende Reihe Annahme finden:

1. Rosoïdeen (apokarp, die Neuradeen mässig synkarp; choripetal; hypo- bis peri- und epigyn; poly- bis monogyn; Karpelle monosperm). — 2. Spiraeeen (apo- bis synkarp; choripetal; hypo- bis perigyn; poly- bis monogyn; Karpelle poly- bis monosperm). — 3. Quillajeen (apo- bis synkarp; choripetal; hypogyn; pleiogyn; Karpelle poly- bis monosperm. Eine der ursprünglichsten Sippen). — 4. Cunonieen (a. Brunelliinen. b. Cunoniinen. c. Quiininen. d. Eucryphiinen. Apo- bis synkarp; chori- oder schwach gamopetal; hypo- bis epigyn; poly- bis digyn; Frucht poly- bis monosperm). — 5. Ternstroemieen (excl. Sauraujeen! Bonnetieen! und *Asteropeia?*; incl. *Rhaptopetalum, Pentaphylax, Tetramerista,* Marcgravieen und Caryocarinen. Synkarp; chori- bis gamopetal; hypogyn; pleiogyn; Frucht viel- bis einsamig. Eine der ältesten Sippen, verwandt mit Quillajeen, *Eucryphia,* Pomeen, Styraceen, Dichapetaleen, Trigonieen, Vochysieen, Amygdaleen, Chrysobalaneen u. s. w.). — 6. Pomeen (synkarp; choripetal; peri- bis epigyn; pleio- bis monogyn; viel- bis einsamig. Verwandt mit 3, 5, 7, 8, 13, 14 u. s w.). — 7. Styraceen (incl. *Symplocos.* Synkarp; ± sympetal; + epigyn; pleiogyn; Frucht fünf- bis einsamig. Verwandt mit 5, 6, 8 und 13). — 8. Dichapetaleen (synkarp; chori- bis sympetal; hypogyn; tri- bis digyn; Karpelle zwei- bis einsamig. Verwandt mit 3, 5, 6, 7, 9, 13 und 14). — 9. Trigonieen (synkarp; choripetal; schwach perigyn; trigyn; Karpelle viel- bis zweisamig. Verwandt mit 3, *Eucryphia,* 5, 8, 10, 11, 12, 14). — 10. Vochysieen (synkarp; choripetal; peri- bis epigyn; tri- oder monogyn; Karpelle viel- bis zweisamig. Verwandt mit 5, 9, 11 und 12). — 11. Meliantheen (excl. *Greyia.* Synkarp; choripetal; hypogyn; tetragyn; Karpelle meist einsamig. Verwandt mit 10! und Sanguisorbeen?). — 12. Salvadoreen (synkarp; chori- bis sympetal; hypogyn; di- bis monogyn; Karpelle einsamig. Verwandt mit den Quiininen?, sowie mit 8, 9, 10, 11 und 13). — 13. Amygda-

leen (apokarp; choripetal; perigyn; penta- bis monogyn; Karpelle ein-, selten zweisamig. Verwandt mit 3, 5, 6, 7, 8, 12 und 14. Reihenfolge der Gattungen: 1. *Nuttallia*, 2. *Maddenia*, 3. *Pygeum*, 4. *Prunus*, 5. *Prinsepia* incl. *Plagiospermum*, 6. *Dichotomanthes*, 7. *Stylobasium*). — 14. Chrysobalaneen (I. Lecostemoninen: 1. *Lecostemon;* II. Chrysobalaninen: 2. *Chrysobalanus*, 3. *Licania* incl. *Moquilea!* und *Angelesia?*, 4. *Parastemon;* III. Hirtellinen: 5. *Grangeria*. 6. *Hirtella*, 7. *Couepia*, 8. *Parinarium*, 9. *Acioa*. Apokarp; choripetal; perigyn; monogyn; einsamig. Verwandt mit *Caryocar?*, 6, 8 und 13).

Ausser in den angegebenen fünf Merkmalen lässt sich natürlich auch noch in zahlreichen anderen Merkmalen eine allmähliche Weiterentwickelung verfolgen, so z. B. in der Reduktion der Blumenblätter, in der Reduktion und Verwachsung der Staubblätter, der sackförmigen Aushöhlung der Blütenachse bei den Hirtellinen, dem Übergang zu gynobasischer Stellung des Griffels, Übergang von Aktinomorphie zu Zygomorphie, verschiedengradiger Verwachsung der Griffel u. s. w.

Ausser diesem ansehnlichen Zuwachs haben nun auch noch innerhalb des bisherigen Bestandes der Familie einige kleine Verschiebungen stattzufinden.

Alchemilla.

So sagt schon FOCKE in seinem Aufsatz über die Keimpflanzen der Stein- und Kernobstgewächse[1]), dass „*Alchemilla* durch ihren Blütenbau in eine naturwidrige Verbindung mit den Sanguisorbeen gebracht wird, durch ihre Keimpflanzen, wie durch manche sonstige Eigenschaften aber sich viel näher an *Potentilla* anschliesst." Nun, wenn ihre bisherige Verbindung mit den Sanguisorbeen „naturwidrig" ist, warum dieselbe dann noch aufrecht erhalten? Warum die Gattung nicht bei ihren natürlichen Verwandten anschliessen? Mag in England, trotz DARWIN, die Vorliebe für auf ein einziges Merkmal gegründete, praktische, aber künstliche Bestimmungsschlüssel noch sehr verbreitet sein, das Ziel des wissenschaftlichen deutschen Systematikers ist doch, durch Heranziehung möglichst zahlreicher Vergleichspunkte die wirkliche natürliche Verwandtschaft zu ermitteln und dieselbe auch im System nach Möglichkeit zum Ausdruck zu bringen.

Durch ihre nicht gefiederten, sondern fingerlappigen oder fingerteiligen Blätter und vor allem durch ihren grundständigen Griffel unterscheidet sich *Alchemilla* ganz erheblich von sämtlichen Sanguisorbeen. Gerade durch diese beiden Eigenschaften aber, sowie auch in der Form der Nebenblätter, der Verzweigung, ihren lockeren Blütenständen und ihren kleinen, kopfigen Narben nähert sich *Alchemilla* vielen *Potentilla*-arten. Die grossen, grob gezähnten Nebenblätter sind besonders denen von *P. Tormentilla* sehr ähnlich. In der Form und Behaarung des Blattes sind bekanntlich *A. alpina* und *P. alba* einander zum Verwechseln ähnlich, während *A. pentaphylla* mehr den Blattschnitt der *P. argentea* hat. In der Tracht, im Blütenstande und in ihren kleinen, grünlichen Blüten mit ringförmigem Diskus und meist isomerem Androeceum kommt *Alchemilla* sehr nahe an *Sibbaldia* heran. Die Staubblätter wechseln meist mit den Kelchblättern ab, wie bei *Chamaerhodos*; bei *A. aphanes* stehen sie jedoch nach den Abbildungen von BAILLON und ENGL. PRANTL vor den Kelchblättern, wie bei *Sibbaldia*. Alle diese Übereinstimmungen

[1]) W. O. FOCKE in Abh. Nat. Ver. Bremen XVI, 3 (1900) S. 455.

weisen darauf hin, dass *Alchemilla* eine in Blütenhülle, Androeceum und Gynoeceum stark reduzierte Potentilline ist. Durch *Agrimonia* und besonders *Aremonia* sind übrigens die Sanguisorbeen sehr eng mit den Potentillinen, sowie mit *Waldsteinia* und *Geum* verbunden, und man kann sie daher vielleicht als Untersippe noch mit in die Potentilleen aufnehmen.

Neuradeen. Nach der Stellung des Griffels sind offenbar auch die Neuradeen sehr nahe verwandt mit den Potentillinen. In der Form, gedrehten Lage, Aderung und schwarzen Farbe der Blumenblätter erinnern die von DRÈGE gesammelten Herbarexemplare von *Grielum* zwar sehr stark an getrocknete Malvenblüten und in Tracht, Blattschnitt, Behaarung u. s. w. gleichen die Neuradeen manchen chilenischen *Malvastrum*-arten. Die Blütenstaubkörner von *Grielum obtusifolium* E. M. (leg. DRÈGE) sind jedoch klein, glatt und mit anscheinend tetraedrisch angeordneten Streifen versehen. Auch unterscheiden sich die Neuradeen von den Malvaceen durch ihre dithecischen Antheren, nicht zu einer Säule verwachsenen Staubblätter und freien Griffel. Die weissgraue, filzige, zumal auf der Unterseite des Blattes dichte Behaarung der Neuradeen ist derjenigen von *Dryas* ähnlich. Die Stacheln an der Frucht von *Neurada* erinnern an diejenigen von *Agrimonia* und *Acaena*, doch ist der Blütenstand ein anderer, als bei den Sanguisorbeen, und ebenso auch die Blattform. Der Aussenkelch gleicht demjenigen von *Hagenia* und den Potentillinen. Die Blüten sind gelb, wie bei Potentillen, *Duchesnea*, *Waldsteinia*, *Geum*, *Aremonia* und *Agrimonia*. In der Zahl ihrer auch an der Frucht noch erhalten bleibenden Staubblätter und ihren in die Blütenachse eingesenkten Fruchtblättern nähern sich die Neuradeen der Potentillinen-gattung *Horkelia*. Im Verbreitungsgebiet der Neuradeen kommen auch Sanguisorbeen und *Alchemilla*-arten vor. Auch die Neuradeen können demnach wohl noch als Untersippe bei den Potentilleen, und zwar zwischen den Potentillinen und den Sanguisorbinen, eingeordnet werden.

Kerrieen. Im Hamburgischen Botanischen Garten wurde ich Ende Juli vorigen Jahres aufs höchste überrascht durch die Ähnlichkeit der Früchte von *Rhodotypus* mit Brombeeren. Zwar sind die Teilfrüchte schon auf meist vier wirtelständige reduziert; das Exokarp ist nicht fleischig, sondern auf dem hellen, faserig nervierten Endokarp als dünne, spröde, brüchige, locker aufsitzende Schale ausgebildet, und die Blütenachse ist nicht mehr kegelförmig verlängert. Durch die fast kugelige Form der Teilfrüchte und ihre schwach glänzende, schwarze, glatte Oberfläche machen aber die Früchte von *Rhodotypus* durchaus den Eindruck verkümmerter Brombeeren, an denen sich nur wenige, dafür aber ungewöhnlich grosse Teilfrüchtchen entwickelt haben. Wie FOCKE in den Nat. Pflanzenf. III 3, S. 28 angibt, soll nun *Kerria* saftige, himbeerartige, essbare, gelbe Steinfrüchte haben, in der Tracht aber dem *Rubus corchorifolius* gleichen. In der Dicke und Farbe der Zweige, in der Form der Knospenschuppen, der darauf folgenden häutigen Niederblätter und der Nebenblätter, sowie in der Form, Bezahnung, Nervatur, fein und eng netzförmigen Aderung und der Behaarung des Blattes erinnern *Kerria* und *Rhodotypus* tatsächlich ganz auffällig auch an die Himbeere, an *Rubus rosifolius* und andere Arten der Gattung. Wesentliche Verschiedenheiten zwischen den Kerrieen und den Rubinen

sind nicht vorhanden und man kann daher wohl die ersteren ohne Bedenken mit den letzteren verschmelzen.

Die Rhamnaceen hat ENGLER in den Natürl. Pflanzenfam. mit den zu den Umbellifloren gehörenden Ampelidaceen zu einer unnatürlichen Ordnung der Rhamnalen vereinigt. Sie unterscheiden sich von der zu den Umbellifloren gehörenden Weinstockfamilie ganz erheblich durch einfache, niemals auch nur handlappige Blätter, stumpfe, zartere, nicht dick fleischige, niemals kappenförmig abfallende Blumenblätter, eine andere Ausbildung von Blütenachse und Diskus, vorherrschend dreifächerigen Fruchtknoten, niemals beerenartige, sondern höchstens steinfruchtartige Früchte, niemals ruminiertes Endosperm, ihren grossen Keimling, das Fehlen von Rhaphiden und Drüsenhaaren und eine ganze Reihe weiterer Eigenschaften. Auch die Rhamnaceen gehören in die grosse Ordnung der Rosalen, in der sie sich am nächsten an die Rosaceen und Rutaceen anschliessen. Sehr verbreitet sind in dieser Familie Dornsträucher von der Tracht der Schlehe. Die Stipulardornen von *Paliurus* und *Zizyphus* ähneln den Blattdornen der Salvadoree *Azima*. Bei anderen Rhamnaceen, wie z. B. *Rhamnus,* sind die Nebenblätter schmal, linealisch und frühzeitig abfallend, genau wie bei den Amygdaleen. Auch die drüsige Bezahnung und die Nervierung der in der Jugend harzglänzenden Blätter mancher *Rhamnus*-arten erinnert stark an Kirschen und andere Amygdaleen. In der Form des Blütenstandes gleichen einander *Rhamnus* und *Prunus; Paliurus, Zizyphus* und *Dichapetalum; Sageretia, Berchemia, Licania* und andere Chrysobalaneen; *Ceanothus* und *Spiraea*. Bei vielen Rhamnaceen ist die Blütenachse becherförmig, innen vom Diskus ausgekleidet und oberhalb desselben mit den Kron- und Staubblättern versehen, genau in derselben Weise, wie bei den Amygdaleen, Spiraeeen und anderen Rosaceen. Bei anderen wieder sind Rezeptakel und Diskus dem Fruchtknoten mehr oder weniger hoch angewachsen, wie bei *Stranvaesia* und anderen Pomeen. Der Diskus von *Spyridium, Cryptandra ulicina, Trymalium ledifolium* und *Colletia cruciata* (ENGL. PR. III 5, Fig. 194 K, L, D u. F) ragt als verschiedenartig ausgebildeter Ring über den Grund der Staubblätter hinaus, ähnlich, wie bei *Spiraea decumbens, Alchemilla*-arten (ENGL. PR. III 3, Fig. 2 D u. C) und den Sanguisorbeen (BAILLON, Hist. pl. I, Fig. 381—404); derjenige von *Gouania domingensis* ist in fünf episepale, ausgerandete Lappen gespalten, gleich dem von *Quillaja Saponaria* (ENGL. PR. III 5, Fig. 194 H und III 3, Fig. 6); bei *Hovenia* (ENGL. PR. III 5, Fig. 202 B) ist er behaart, wie bei Chrysobalaneen. Die Blumenblätter der Rhamnaceen sind stark gewölbt, stumpf und allmählich in einen kurzen Nagel verschmälert, gewissermassen also eine Miniaturausgabe derjenigen der Pomeen und Amygdaleen. Die fünf Staubblätter sind epipetal, wie bei der Potentilline *Chamaerhodos;* in der Knospe sind sie einwärts gebogen, wie bei den Rosaceen und den Myrtifloren. Die Antheren sind meist klein und kurz, wie bei den meisten Rosaceen. Auch der säulenförmige, ungeteilte oder mehr oder weniger tief gespaltene Griffel ist nur eine Wiederholung desjenigen der Rosaceen. Die Samenanlagen haben dieselbe Stellung, wie bei den meisten Pomeen, den Caryocarinen und *Tetramerista*. Die Steinbeere von *Rhamnus Frangula* macht in Form und Farbe durchaus den Eindruck einer kleinen Kirsche. Auf

Rhamnaceen.

dem Längs- und Querschnitt gleichen die zwei- bis dreiblättrigen Steinfrüchte mancher Rhamnaceen, wie z. B. *Paliurus*, *Zizyphus*, *Berchemia* und *Retanilla* (ENGL. PR. III 5, Fig. 197 D, 198 L, 199 F—G, 206 F), in der Lagerung der Samen und Keimblätter, sowie durch das reichliche Endosperm in hohem Grade den Steinfrüchten von *Symplocos*-arten (ENGL. PR. IV 1, Fig. 88 B, 90 H. u. O), der Celastrineen-gattung *Cassine* (ENGL. PR. III 5, Fig. 122 R) und der Kapsel von *Catha* (III 5, Fig. 123 B). Der Steinkern von *Zizyphus* (Fig. 198 D) hat eine unebene Oberfläche, gleich demjenigen vieler Anacardiaceen, Amygdaleen, Chrysobalaneen, *Symplocos*-arten und dem von *Caryocar*. Die Scheidewandhälften der drei Endokarpstücke von *Colubrina*, *Ceanothus*, *Discaria* (ENGL. PR. III 5, Fig. 203 E u. 206 E) und anderen kapselfrüchtigen Rhamnaceen reissen in ganz derselben Weise von unten her ein, wie die sich nicht spaltenden Scheidewände der Kapsel von *Gordonia* (ENGL. PR. III 6, Fig 93 C), *Schima* und *Thea*. Der Embryo von *Colubrina* und *Hovenia* (Fig. 195 u. 202 G) erinnert in der Form seiner grossen Keimblätter und seines kleinen Stämmchens stark an Mandelkerne. Das Fehlen von Drüsenhaaren teilen die Rhamnaceen mit einer ganzen Reihe von Rosaceen-sippen, sowie mit den meisten Ochnaceen, das Vorkommen von Styloiden mit *Quillaja* u. s. w., von Schleimzellen mit *Neurada*, *Pyracantha*-arten und *Eriobotrya japonica*, von lysigenen Schleimgängen im Marke gleichfalls mit *Neurada*, das Vorkommen von lysigenen Schleimlücken mit Rutaceen, Simarubaceen, Anacardiaceen, *Moringa* und Connaraceen, von sekundärem Hartbast und heterogenem Mark mit vielen Rosaceen. Auch sonst ist der anatomische Bau von Achse und Blatt der für die Rosaceeen charakteristische. Demnach gehören die Rhamnaceen unmittelbar neben die Rosaceen. Ja, man kann wohl auch noch weiter gehen; die Tatsache, dass die Rhamnaceen vorwiegend zu jüngeren Rosaceen-sippen, nämlich zu Amygdaleen, *Symplocos* und Pomeen, in Beziehung stehen und dass sie schon mehr oder weniger epigyn und in der Zahl der Sporophylle schon ziemlich stark reduziert sind, scheint mir dazu zu berechtigen, die Rhamnaceen geradezu von Rosaceen abzuleiten.

Neopringlea. Mit den Rhamnaceen stimmt in vieler Hinsicht überein die durch LÖSENER bei den Celastraceen, durch RADLKOFER bei den Sapindaceen, durch ENGLER bei den Simarubaceen ausgewiesene und im Nachtrag zu den Natürl. Pflanzenfam. (1897) daher unter den Gattungen von zweifelhafter Stellung aufgeführte Gattung *Llavea* LIEBM. (= *Neopringlea* WATS.). Eine genauere Untersuchung mag vielleicht ergeben, dass sie trotz ihrer zwölfmännigen Blüte verwandt ist mit den Gouanieen und mit *Noltea*.

Anisophylleen. Die in den Natürl. Pflanzenfam. III 7, S. 56 noch zu den Rhizophoraceen gezählten Anisophylleen (vgl. auch HOOK., Ic. Taf. 1551) unterscheiden sich von sämtlichen Myrtifloren durch getrennte Griffel, von den Rhizophoraceen ausserdem durch ihre zweizeilig wechselständigen, schiefen, drei- bis siebennervigen Blätter, das Fehlen von Nebenblättern und Endosperm, ihre traubigen Blütenstände und durch ihre apfelartige, in der Form und den zusammenneigenden Kelchblättern an *Cotoneaster* und *Symplocos*-arten erinnernde Steinfrucht. Auch die Anisophylleen scheinen mit den Rhamnaceen verwandt zu sein, denen sie sich hauptsächlich in der Stellung, Form und

Nervatur der Blätter, im Blütenstande und der Frucht nähern. Die Pleiomerie des Androeceums teilen sie mit *Llavea*. Durch ihren macropoden Embryo und die winzigen Keimblätter nähern sie sich zwar manchen Lecythideen und Rhizophoraceen, aber auch den Caryocarinen. Nach BAILLON sollen sich an der Plumula im Samen schon eine ganze Anzahl Blättchen befinden, ähnlich, wie bei manchen Amygdaleen und Ternstroemieen. Die zuweilen gerippte Frucht erinnert an das Endokarp von *Chrysobalanus* und *Symplocos*-arten. Die Blätter sollen nach BAILLON, Hist. pl. VI, S. 294 im Herbar oft gelb sein, wie uns das schon bei *Eurya*- und *Symplocos*-arten und bei *Pentaphylax* begegnet ist. Von den Rhamnaceen unterscheiden sich die Anisophylleen durch ihre hängenden Samenknospen, sodass eine unmittelbare Vereinigung mit ihnen nicht wohl angängig ist.

Hippocrateaceen und Celastrineen.

Im anatomischen Bau stimmen mit den Rosaceen und Rhamnaceen in hohem Grade überein die den letzteren sehr nahe stehenden Hippocrateaceen und Celastrineen. Die letztgenannte Familie leitet von den Rosalen hinüber zu den Macarisieen, also zur Ordnung der Myrtifloren, die sich von den Rosalen nur schwer trennen lässt. Es beweist auch dieses wieder, dass die bereits von meinem Vater[1]) getadelte Einteilung der Angiospermen in eine Anzahl scharf umschriebener Ordnungen auf recht schwachen Füssen steht und die Verwandtschaftsbeziehungen der noch verhältnismässig jungen und noch nicht sehr scharf durch natürliche Auslese gegliederten Angiospermen sich nur synthetisch, in Form eines zusammenhängenden natürlichen Stammbaumes, zur Darstellung bringen lassen.

Malpighiaceen.

Eine Zwischenstellung zwischen den Rosalen und Myrtifloren nehmen auch die Malpighiaceen ein, welche die ersteren mit den Lythraceen verbinden. In einem Gewächshaus des neuen botanischen Gartens bei Berlin sah ich einen kleinen als *Malpighia coccifera* L. von Westindien bezeichneten Strauch, der durch seine hübschen, rosafarbigen Blüten und die Form der Kronblätter stark an *Lagerstroemia* erinnerte. Ferner befinden sich in der BUEK'schen karpologischen Sammlung unseres Museums zwei als *Byrsonima densa* (DC.) POIR. von Tovar bezeichnete Früchte, die am Kelche zehn schwielige Verdickungen haben, welche abgesehen von ihrer abweichenden Stellung (beiderseits der fünf Mittelnerven) auffallend denen von *Lagerstroemia speciosa* (ENGL. PR. III, 7, Fig. 5 S) gleichen. Aus ähnlichen Schwielen mögen wohl die Kelchdrüsen vieler Malpighiaceen entstanden sein. Die Flügelfrüchte vieler Malpighiaceen gleichen denen von Acerineen, Sapindaceen, *Securidaca*, Leguminosen u. s. w. Bei anderen wieder haben die Früchte zahlreiche kamm- und dornartige Vorsprünge, ähnlich denen der Tribuleen. In der Steinfrucht von *Malpighia* erinnern diese Unebenheiten des Endokarps an die Amygdaleen, Chrysobalaneen, *Caryocar*, *Symplocos*-arten und *Spondias*. Der gekrümmte Embryo von *Galphimia* und *Byrsonima* gleicht dem von *Ternstroemia* und *Anthodiscus*.

Sabiaceen.

Schliesslich gehören auch die Sabiaceen ohne Zweifel zu den Rosalen und nicht in die Verwandtschaft der Menispermaceen. Durch ihre bald einfachen, bald

[1]) ERNST HALLIER, Schule der systematischen Botanik (Breslau 1878) S. 81.

gefiederten, zuweilen mit sehr engmaschigem Adernetz versehenen Blätter, ihre rispigen Blütenstände, ihre kleinen Blüten und ihre mehr oder weniger schief ausgebildeten, einsamigen Steinfrüchte nähern sich die Meliosmeen den Anacardiaceen, durch Blütenstand und Frucht auch den Chrysobalaneen, Meliaceen, Simarubaceen und Burseraceen. *Meliosma obtusifolium* KR. et URB. erinnert durch Form und engmaschige Aderung des Blattes an *Anacardium*, *Meliosma dentatum* URB. hingegen im Blütenstande, sowie in der Form, Bezahnung, Nervatur und derben, spröden Beschaffenheit des Blattes sehr stark an *Eriobotrya japonica* und *Photinia*-arten. Die fünf Staubblätter sind epipetal, wie bei den Rhamnaceen und *Chamaerhodos;* durch ihren dicken Staubfaden, ihr blattartiges Konnektiv und die Stellung der von einander getrennten Theken gleichen diejenigen der Meliosmeen einigermassen denen von *Pentaphylax* und *Tetramerista*. Der kurze Griffel von *Sabia* und *Meliosma* erinnert an die Marcgravieen und andere Ternstroemieen. Das Endokarp von *Ophiocaryum* gleicht in Härte, Dicke, glatter Oberfläche und zweiklappigem Aufspringen sehr demjenigen von *Pistacia vera*. Der macropode, schlangenförmige Embryo derselben Pflanze gleicht einigermassen dem von *Anthodiscus*. Die Keimblätter sind bei den Sabiaceen in ähnlicher Weise gefaltet, wie bei vielen Burseraceen. Das Endokarp von *Meliosma* (URBAN in Ber. deutsch. bot. Ges. XIII, 1895, Taf. XIX, Fig. 11) ist in ähnlicher Weise gerunzelt, wie das der Simarubaceen-gattung *Brucea* (ENGL. PR. III 4, Fig. 127 D). Durch das Vorkommen von Zellen mit Kieselinhalt nähern sich die Sabiaceen den Chrysobalaneen und auch sonst ist ihr anatomischer Bau nicht wesentlich von dem der Rosalen verschieden. Die einzigen Besonderheiten sind die Armpalissaden und die auf dem Querschnitt wie bei den Malvalen keilförmigen Bastteile von *Meliosma*. Demnach sind auch die Sabiaceen bei den Rosalen einzureihen und schliessen sich hier den Meliaceen, Simarubaceen und zumal den Burseraceen und Anacardiaceen aufs engste an. Die Chloranthaceen aber und die Lacistemaceen, die ich in meiner Abhandlung über die Tubifloren (1901) mit den Sabiaceen vereinigte, unterscheiden sich von diesen von Grund aus schon durch ihre kätzchenförmigen Blütenstände und ihr reichliches Endosperm; sie haben mit den Sabiaceen und wohl überhaupt mit den Rosalen nicht das Geringste zu tun.

Rosalen. Von ENGLER's Rosalen sind auf alle Fälle zu entfernen die Hamamelidaceen (einschliesslich der Myrothamneen und Plataneen), welche von den Magnoliaceen zu den Proteaceen und Amentifloren hinüberleiten. Über die Stellung der Podostemaceen, Hydrostachyaceen, Pittosporaceen, Bruniaceen und Crossosomataceen aber möchte ich mir gegenwärtig noch kein Urteil erlauben. Demnach kann man also augenblicklich zu den Rosalen mit mehr oder weniger Sicherheit wohl die folgenden Familien rechnen, deren Reihenfolge sich voraussichtlich nach genauerer Prüfung ihrer Verwandtschaftsverhältnisse noch ändern wird, soweit sich letztere überhaupt in reihenförmiger Anordnung zum Ausdruck bringen lassen.

1. Crassulaceen (verwandt mit Aizoaceen ?, 2 und 3). — 2. Cephalotaceen (1 und 3 verbindend). — 3. Saxifragaceen (excl. *Parnassia* ? und *Bauera*, incl. *Greyia;* verwandt mit 4). — 4. Rosaceen (s. ampl., vgl. oben S. 80; neben Ranunculaceen,

Eupomatia, Calycanthaceen, Monimiaceen und 3 abstammend von Magnoliaceen?; von ihnen wahrscheinlich die meisten übrigen Familien der Ordnung abstammend). — 5. Dilleniaceen (neben Ternstroemieen, 6 und 7 abst. von 4). — 6. Ochnaceen (incl. *Cheiranthera,* Tremandreen, *Bauera,* Roriduleen; excl. *Tetramerista;* neben Ternstroemieen, 5 und 7 abst. von 4; neben 6 und Ternstroemieen stammen auch die Ericalen ab von 4). — 7. Guttiferen (incl. Bonnetieen und Elatineen; neben Ternstroemieen, 5 und 6 abst. von 4) — 8. Cyrillaceen (nahe den Ternstroemieen abst. von 4). — 9. Rhamnaceen (abst. von 4 und verwandt mit Amygdaleen, *Symplocos,* Pomeen, Ternstroemieen u. a.). — 10. Celastrineen (verw. mit 9 und Macarisieen). — 11. Hippocrateaceen (verw. mit 10). — 12. Humiriaceen (verw. mit 10, 11 und Macarisieen?). — 13. Malpighiaceen (verw. mit 14, 29? und Lythraceen). — 14. Acerineen. — 15. Staphyleaceen. — 16. Polygalaceen (verw. mit Trigonieen! und 18?; abst. von 4). — 17. Connaraceen (verw. mit Anonaceen). — 18. Leguminosen (verw. mit 4, 17 und Anonaceen). — 19. Moringaceen (verw. mit 18). — 20. Sapindaceen (incl. Hippocastaneen; verw. mit 4, 18, 21 u. s. w.). — 21. Meliaceen (verw. mit 4, 18, 20, 22 u. s. w.). — 22. Simarubaceen. — 23. Koeberliniaceen (verw. mit 22 und 24). — 24. Burseraceen (verw. mit 22, 25 u. s. w.). — 25. Anacardiaceen (verw. mit 21—24, 26 und 27). — 26. Corynocarpaceen (verw. mit 25). — 27. Sabiaceen (verw. mit 21, 24 und 25). — 28. Rutaceen (verw. mit 18, 21 u. s. w. und Euphorbiaceen?). — 29. Zygophyllaceen (verw. mit 10, 13 und 28?).

Geranialen.

Bei ENGLER's Geranialen verbleiben vorläufig nur noch die Geraniaceen, Oxalidaceen, Linaceen und Erythroxyleen, da noch abzuwarten steht, wie sich diese Familien auf die Malvalen und vielleicht auch die Passifloralen verteilen werden. Von den übrigen Familien dieser Ordnung gehören die Tropaeoleen zu den Passifloralen, die Trigoniaceen, Vochysiaceen und Dichapetaleen zu den Rosaceen, die Tremandreen zu den Ochnaceen, die Zygophyllaceen, Rutaceen, Simarubaceen, Burseraceen, Meliaceen, Malpighiaceen, Polygalaceen und Humiriaceen gleichfalls zu den Rosalen, die Euphorbiaceen zu den Malvalen. Zweifelhaft bleibt also nur die Stellung der Cneoraceen und der Callitricheen.

Sapindalen.

Vollständig aufzulösen ist ENGLER's heterogene Gruppe der Sapindalen oder Celastralen. Es gehören nämlich die Buxaceen (excl. *Simmondsia*) zu den Hamamelidaceen, die Limnantheen, Balsamineen und Stackhousiaceen zu den Passifloralen, *Pentaphylax* und die Meliantheen zu den Rosaceen, *Greyia* zu den Saxifragaceen, die Anacardiaceen, Corynocarpeen, Cyrillaceen, Celastrineen, Hippocrateaceen, Staphyleaceen, Acerineen, Sapindaceen (incl. Hippocastaneen) und Sabiaceen zu den Rosalen, die Aquifoliaceen in die Nähe der Cornaceen und die Icacinaceen zu den Santalalen. Die systematische Stellung der Empetraceen und Coriarieen ist mir noch zweifelhaft.

Engler's Reihen der Dikotylen.

In Summa summarum sind also von ENGLER's 34 Reihen der Dikotylen nicht weniger als 22 aufzuheben, nämlich die als Amentifloren zu vereinigenden Protealen, Verticillaten, Salicalen, Myricalen, Balanopidalen, Leitnerialen, Juglandalen

und Fagalen, die zu den Polycarpicae in die Nähe von Schizandreen, Menispermaceen und *Lactoris* gehörenden Piperalen, die wahrscheinlich zu den Malvalen gehörenden Urticalen, die in die Verwandtschaft der Nymphaeaceen und Anonaceen zu verteilenden Aristolochialen, die zu den Centrospermen gehörenden Polygonalen und Opuntialen, die Geranialen (?), Sapindalen und Rhamnalen, die heterogenen, sum Teil mit den Campanulaten zur Ordnung der Passifloralen zu vereinigenden Parietalen, die mit den Ericalen zu verschmelzenden Primulalen, die zum grösseren Teil mit den Tubifloren zu vereinigenden Contorten und Rubialen, die zu den Scrophularineen gehörenden Plantaginalen und die zu den Passifloralen gehörenden Campanulaten.

Myrtifloren.

Die nahen Beziehungen der Rosaceen zu den Myrtifloren veranlassen mich, auch auf die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der letzteren Ordnung etwas näher einzugehen. Anschliessend an die oben auf S. 8—9 besprochene, anfänglich auch von KOEHNE noch bei den Lythraceen belassene Amygdaleen-gattung *Dichotomanthes*

Rhynchocalyx.

beginne ich mit *Rhynchocalyx* OLIV. in HOOK., Icones Taf. 2348, welchen KOEHNE anfänglich ebenfalls noch als Lythracee anerkannte, späterhin aber gleichfalls aus dieser Familie ausschied. Einen besonderen Grund für letztere Ansicht gibt KOEHNE nicht an und offenbar ist ihm die Pflanze ebenso, wie mir, nur aus OLIVER'S Abbildung und Beschreibung bekannt. Wenn er sie indessen wegen einer ganz entfernten Ähnlichkeit ihrer Kronblätter mit denjenigen von *Ceanothus* in die Nähe der Rhamnaceen zu bringen geneigt ist, so möchte ich dem entgegenhalten, dass er ja selbst auf die grosse Zahl der in jedem der beiden Fruchtknotenfächer zweireihigen Samenknospen hinweist, durch welche sich *Rhynchocalyx* sehr wesentlich von den Rhamnaceen unterscheidet, und dass ferner auch seine lederigen, gegenständigen Blätter wenigstens eine Verwandtschaft mit *Ceanothus* und dessen näheren Verwandten schon von vorne herein völlig ausschliessen. Abgesehen von den etwas fremdartig gestalteten, die Antheren kapuzenartig bedeckenden Kronblättern aber finde ich überhaupt nicht den geringsten Grund, *Rhynchocalyx* aus der Familie der Lythraceen zu entfernen. Schon OLIVER hebt hervor, dass die Tracht der Pflanze vollständig diejenige von *Lawsonia inermis* ist. Im Besonderen kommt er der letzteren in seinen gegenständigen, dünn lederigen, ganzrandigen Blättern und in seinen reichblütigen, dekussiert rispigen Blütenständen sehr nahe. Die Blütenknospen verjüngen sich in ganz der nämlichen Weise in eine kurze Spitze, wie es bei *Lawsonia*, Arten von *Lagerstroemia* und anderen Lythraceen der Fall ist. Kelch, Krone und Staubblätter sind 6-zählig, wie bei *Lagerstroemia*-arten, *Galpinia* und anderen Lythraceen. In Gestalt, Aderung und gefranstem Rand scheinen die lang genagelten Blumenblätter hochgradig denen von *Lagerstroemia* und *Lafoënsia* zu gleichen. Die Antheren haben anscheinend dieselbe dorsale Anheftungsweise und dieselben randständigen, halbmondförmig gebogenen Pollenfächer, wie diejenigen von *Lawsonia* und *Galpinia*. Auch die Zahl und intrapetale Stellung der Staubblätter ist genau dieselbe, wie in letztgenannter Gattung, und überhaupt ist die Form des 6-zähnigen, perigynen Kelches und die Stellung der Blumenblätter und Staubblätter die für die Lythraceen charakteristische. Der nur aus zwei Fruchtblättern zusammengesetzte, zweifächerige Fruchtknoten und der säulenförmige, mit kleiner

Narbe endende Griffel finden sich in verschiedenen anerkannten Lythraceen-gattungen wieder und auch die Anordnung der zahlreichen Samenknospen ist ganz die nämliche, wie etwa in dem mehrfächerigen Fruchtknoten von *Lagerstroemia*. Nach alledem gehört *Rhynchocalyx* ganz zweifellos zu den Lythraceen und zwar nach seinem vollständig gefächerten Fruchtknoten, seiner an *Lawsonia* erinnernden Tracht und seinen denen von *Lagerstroemia* vergleichbaren Blumenblättern wahrscheinlich zwischen diese beiden Gattungen der Lagerstroemieen.

Heteropyxis.

Als Genus anomalum wurde von BENTHAM und HOOKER (Gen. pl. I, S. 785) auch die gegenwärtig in zwei Arten bekannte südafrikanische Gattung *Heteropyxis* HARV. zu den Lythraceen gestellt. In den Natürl. Pflanzenfam. wird sie nur im Anhang (Nachtrag zu II—IV, 1897, S. 335) unter den Angiospermen-gattungen zweifelhafter Stellung aufgeführt und zwar macht ENGLER selbst hier die Angabe, dass die dieser Gattung eigentümlichen inneren Drüsen lysigen seien, wie bei den Rutaceen, dass aber der Bau der Blüte mit demjenigen der Rutaceen wenig in Einklang zu bringen sei und *Heteropyxis* in dieser Familie mindestens eine besondere Unterfamilie bilden müsste.

In der Tat hat sie mit den Rutaceen nur wenig gemein. Nach der ganzen Tracht und dem Blütenbau, wie er in der Abbildung von *Heteropyxis canescens* OLIV. (HOOK., Ic. Taf. 2407) ersichtlich ist, gehört die Gattung vielmehr zu den Myrtaceen und zwar als nächste Verwandte der Gattung *Metrosideros* in die Abteilung der Metrosiderinen. Auch die Myrtaceen sind bekanntlich durch den Besitz von Sekretlücken ausgezeichnet, und zwar finden sie sich als durchsichtige Punkte vorzugsweise an denselben Stellen, wo sie nach OLIVER auch bei *Heteropyxis canescens* vorkommen, nämlich auf der Unterseite der Blätter, in den Blumenblättern und in der Fruchtwand, wie das besonders deutlich bei den durch perigyne oder halb unterständige Blüten ausgezeichneten Gattungen *Metrosideros* und *Tristania* zu sehen ist. Nach den Untersuchungen von LUTZ (1895) und den neuesten Angaben von SOLEREDER (1899) sind allerdings die Sekretlücken der Myrtaceen schizogen, doch scheint man sie im fertigen Zustande leicht für lysigen halten zu können; sie sind in der Tat schon wiederholt, so auch noch 1893 von NIEDENZU in seiner Bearbeitung der Myrtaceen für die Natürl. Pflanzenfam., als lysigen bezeichnet worden; auch ENGLER's Angabe, dass die Sekretlücken von *Heteropyxis* lysigen seien, mag daher vielleicht irrig sein und bedarf einer Nachprüfung. In der Tracht, in der Form ihrer wechselständigen, am Rande zurückgerollten Blätter und in der grauen Behaarung der jungen Teile und Blütenstände erinnert *H. canescens* einigermassen an die Metrosiderinen *Tristania conferta* R. BR. und *Tr. suaveolens* SM. Durch ihre reichen, achsel- und endständigen Blütenstände, ihre stielrunde, nicht kantige Blütenachse und ihre die Blütenachse ziemlich hoch überragende Kapsel scheint sich *Heteropyxis* am nächsten an die beiden neuseeländischen *Metrosideros*-arten *M. scandens* BANKS et SOL. und *M. polymorpha* FORST. anzuschliessen, von denen mir leider kein Vergleichsmaterial zur Hand ist. Fruchtknoten und Frucht sitzen vollständig frei im Grunde der becherförmigen, perigynen Fruchtachse, wie das auch für die Myrtaceengattungen *Metrosideros*, *Lysicarpus* und *Baeckea* charakteristisch ist. Die weissen, wohl-

riechenden Blüten sind in Kelch und Krone 4- oder 5-zählig, wie bei *Spermolepis* und *Metrosideros*. Die Blumenblätter sind kreisrund, gewölbt und kurz genagelt, wie bei vielen Myrtaceen. Auch die Stellung der Staubblätter am Rande des Diskus ist die für die Myrtaceen charakteristische. Es sind ihrer meist nur ebenso viele als Kronblätter vorhanden und in diesem Falle stehen sie den letzteren gegenüber, wie bei *Micromyrtus microphylla*. Ausser diesen sollen aber nach ENGLER a. a. O. zuweilen auch noch 2—3 vor den Kelchblättern vorkommen, ein Überrest der Obdiplostemonie mancher anderen Myrtaceen. Auch die Form der Staubfäden und Antheren sowie des säulenförmigen, nach BENTH. HOOK., Gen. I, S. 785 gekrümmten Griffels und der kopfigen Narbe ist dieselbe, wie bei vielen Myrtaceen. Der Fruchtknoten ist am Griffel etwas vertieft und dreifächerig, wie bei *Metrosideros*, *Lysicarpus*, *Xanthostemon* und *Tristania*, oder nur zweifächerig, wie bei *Spermolepis*. Die annähernd schildförmigen, dicht mit aufsteigenden Samenknospen bedeckten Plazenten stehen in mittlerer Höhe am Innenwinkel eines jeden Fruchtfaches, wie bei *Metrosideros* und *Spermolepis*. Die Kapsel ist fachspaltig und vielsamig, wie bei *Metrosideros;* in ihrer ungefähr kugeligen, stumpfen Form gleicht sie einigermassen den Früchten von *Xanthostemon chrysanthus* F. MÜLL. im Hamburger Museum. Der Keimling ist gerade und die Keimblätter flach, wie bei *Metrosideros*.

Scheint die südafrikanische Gattung *Heteropyxis* auch *Tristania* in der Tracht, Blattstellung und Infloreszenz näher zu kommen, als gerade der einzigen aus Südafrika bekannt gewordenen *Metrosideros*-art, so stimmt sie doch im Bau von Blüte und Frucht mit *Metrosideros* mehr überein, als mit irgend einer anderen Gattung der Metrosiderinen. Das einzige greifbare Unterscheidungsmerkmal ist die geringe Zahl ihrer Staubblätter. Man wird daher *Heteropyxis* zwischen *Metrosideros* und *Spermolepis* einzureihen haben und es bleibt vor der Hand eine offene Frage, ob sie nicht späterhin überhaupt mit ersterer Gattung vereinigt werden muss.

Crypteronia. Auch die Gattung *Crypteronia* BL., die in den Natürl. Pfanzenfam. III 7, S. 16—21 mit *Sonneratia* und *Duabanga* zusammen die Familie der Sonneratiaceen bildet, hat man früher vielfach zu den Lythraceen gestellt. Hauptsächlich wegen ihrer (nach den Abbildungen) zuweilen nur unterbrochen mit einander verwachsenen, im Fruchtknoten oder auch im unteren Teil des Griffels klaffenden Fruchtblätter habe ich diese Gattung schon wiederholt für eine Angehörige der Familie der Saxifragaceen erklärt.[1]) Ihr schüsselförmiger Blütenboden, ihre zugespitzten Blütenknospen mit klappigen, spitzen, 1—3-nervigen Kelchzipfeln und ihr breites Konnektiv erinnern aber doch stark an die Lythraceen; ihre grundständigen, schief ansteigenden, mit zahlreichen linealischen, anatropen Samenknospen besetzten Samenleisten finden sich in ganz ähnlicher Weise wieder in der durch einfächerigen Fruchtknoten ausgezeichneten Sippe der Diplusodontinen; die geflügelten Samen lassen sich mit denen von *Lagerstroemia* vergleichen; die einwärts gekrümmte Knospenlage der Staubblätter ist in der ganzen Reihe der Myrtifloren verbreitet; ja sogar das eigenartige, an gewisse Saxifragaceen erinnernde Aufspringen der Kapsel, deren Klappen noch lange Zeit im oberen Teil des Griffels zusammenhängen, kommt auch vor bei Lythraceen, man vergl. z. B. *Diplusodon imbricatus*

[1]) H. HALLIER, Kautschuklianen (1900) S. 201 Anm. 2; Stammbaum der Blütenpflanzen (1901) S. 65.

in MART., Fl. bras. XIII 2, Taf. 60 Fig. I fd; auch in den anatomischen Verhältnissen weicht *Crypteronia* nach SOLEREDER's Handbuch (1899) S. 416—420 nur wenig von den Lythraceen ab. Ich zweifle daher nicht mehr daran, dass meine frühere Ansicht über die Stellung dieser Gattung unrichtig war und dass sie vielmehr zu den Lythraceen und zwar zu den Lagerstroemiinen gehört, ebenso wie auch *Duabanga*, die sich durch ihre vierkantigen Zweige, ihre traubigen Blütenstände, ihre fachspaltig aufspringenden Kapseln und ihre oben in einen Flügel verlängerten Samen eng an *Lagerstroemia* anschliesst. **Duabanga.**

Mit der indischen *Crypteronia* scheint die peruanische Gattung *Alzatea* RUIZ et PAV., der man bisher noch keinen festen Platz im System anzuweisen vermochte, im Bau von Blüte und Frucht vollständig übereinzustimmen. Die Blütenknospen sind spitz, die Blüten apetal, die Blütenachse anscheinend unter den fünf spitzen Kelchzipfeln schüsselförmig verbreitert, die fünf Staubblätter mit den Kelchblättern wechselständig, die Frucht eine fachspaltig und scheidewandhalbierend zweiklappige Kapsel mit dicken Samenleisten, die Samen zahlreich, klein, aufrecht, dachziegelig über einander geschichtet und anscheinend geflügelt, und die Blätter fast sitzend, ganzrandig, lederig, kreuzgegenständig (die unteren sogar wirtelständig) und fiedernervig, alles genau wie bei *Crypteronia!* Nur die Blütenstände sind verschieden und gleichen, auch durch ihre vierkantigen Zweige, mehr denen von *Lagerstroemia, Lawsonia* und *Duabanga*, während uns die in jedem Fruchtfach zweireihige Anordnung der Samen bereits bei der Lagerstroemiine *Rhynchocalyx* begegnete. Auch nach der geographischen Verbreitung kann *Alzatea* kaum mit *Crypteronia* vereinigt werden, wohl aber scheint es mir ziemlich sicher zu stehen, dass sie ebenfalls zu den Lagerstroemiinen gehört. Zu vollständiger Gewissheit über diesen Punkt wird man indessen erst gelangen können, wenn die Pflanze aufs neue wieder aufgefunden werden sollte. **Alzatea.**

An die Versetzung von *Crypteronia* und *Duabanga* von den Sonneratiaceen zu den Lagerstroemiinen schliesst sich naturgemäss die weitere Frage: Was hat mit dem Rest der Familie, der Gattung *Sonneratia* selbst, zu geschehen? Lässt sich auch sie in irgend einer anderen Familie der Myrtifloren unterbringen oder hat sie auch weiterhin als nunmehr einziger Vertreter einer besonderen Familie zu gelten? Als eine in ihrer ganzen Tracht hochgradig an Lebensweise und Umgebung angepasste Mangrove-pflanze könnte man sie nach ihren dicklederigen, ganzrandigen, zentrisch gebauten, im Blattfleisch Schleimzellen und Spikularzellen führenden Blättern, ihren grossen, einzeln stehenden Blüten, ihren dick lederigen, den Mittelnerven nicht hervortreten lassenden Kelchblättern, ihren schmalen Blumenblättern, ihrem im unteren Teil mit dem Achsenbecher verwachsenen Fruchtknoten und ihrer grossen, schweren, beerenartigen, vom zurückgeschlagenen Kelch umgebenen Frucht fast für eine Verwandte von *Rhizophora* und *Bruguiera* halten; indessen unterscheidet sie sich von den Rhizophoraceen sehr wesentlich durch das Fehlen von Nebenblättern und Sameneiweiss, durch das Vorkommen endständiger Blüten, durch ihre im Samen zusammengerollten Keimblätter, durch Innenkork und durch den Besitz von innerem Weichbast und markständigen Hartbastbündeln, lauter Eigenschaften, die sich auch bei *Crypteronia* und *Duabanga* oder bei anderen Lythraceen wiederfinden und entschieden für eine Einreihung in die letztere Familie sprechen. **Sonneratia.**

Punica. Das über *Sonneratia* gesagte gilt zum grössten Teile auch für *Punica*, die in den Natürl. Pflanzenfam. ebenfalls als Vertreter einer eigenen Familie von den Lythraceen losgelöst worden ist. Auch sie schliesst sich durch ihre grossen, einzeln oder in einfachen Dichasien stehenden Blüten, ihren dick lederigen Kelch, ihren unterständigen Fruchtknoten, ihre grosse, schwere Beerenfrucht, die arillus-artige Ausbildung des äusseren Integumentes[1]) und ihr Einzelkrystalle führendes zentrisches Blattfleisch scheinbar an die Rhizophoraceen, unterscheidet sich aber von ihnen durch das Fehlen von Nebenblättern, Sameneiweiss und Hartbast, ihre vierkantigen jungen Zweige, endständige Blüten, ähnlich wie bei *Lagerstroemia* um einander gerollte Kelchblätter, Innenkork und das Vorhandensein von reichlichem inneren Weichbast, und schliesst sich durch diese Eigenschaften sowohl wie auch durch ihre in der Knospe zusammengeknitterten Blumenblätter und ihre anfänglich wie bei *Crypteronia* und den Diplusodontinen grundständig am Innenwinkel der Fruchtblätter stehenden Samenleisten eng an die Lythraceen. Auch die meist sechszähligen Kelch- und Blumenblätter von *Sonneratia* und *Punica* sind bekanntlich eine bei den Lythraceen sehr häufig wiederkehrende Erscheinung. Von den übrigen Gattungen der Familie unterscheiden sich die beiden genannten nicht unerheblich durch die dick lederige Beschaffenheit ihres nervenlosen Blütenachsenbechers und Kelches, ihren mehr oder weniger unterständigen Fruchknoten und ihre grosse, beerenartige Frucht. Man wird sie daher am besten von den übrigen Lythraceen als Sippe der Puniceen gesondert halten.

Stammesgeschichte der Myrtifloren. Sind die Puniceen in Bezug auf ihren mehr oder weniger unterständigen Fruchtknoten schon auf einer höheren Entwickelungsstufe angelangt, als die übrigen Lythraceen, so muss man sie doch nach ihrer ganzen Organisation und zumal wegen der grossen Zahl ihrer Staub- und Fruchtblätter als die ältesten unter den lebenden Typen der Familie betrachten, welche die Lythraceen mit den noch durch eiweisshaltige Samen ausgezeichneten Rhizophoraceen verbinden und den Stammeltern der ganzen Gruppe der Myrtifloren offenbar noch sehr nahe stehen. Zumal die alternierend in 1—3 konzentrischen Kreisen angeordneten Fruchtblätter von *Punica Granatum* führen, wenn sie nicht etwa als ein hypertrophisch durch Kultur entstandener Rückschlag aufzufassen sind, wie er gelegentlich auch bei der Orange vorkommt, weit zurück bis an die Wurzel des Stammbaums der Angiospermen, bis zur Ordnung der Polycarpicae, bei denen die Fruchtblätter noch in unbeschränkter Zahl in Schraubenlinien stehen, und zwar bis zu dem Punkte des

Centrospermen. Stammbaumes, an welchem auch die Centrospermen durch *Mesembryanthemum*, mit an *Punica* und viele Myrtaceen erinnernder Ausbildung von Blütenachse, Kelch und Plazenten und an *Leptospermum* oder *Eucalyptus* erinnernder unterständiger, fachspaltiger, aussen zweikantiger Frucht, durch *Tetragonia*, mit zuweilen wie bei Combretaceen geflügelter Frucht, und durch die Cacteen, mit gleichfalls an *Punica* erinnernder Ausbildung von Blütenachse und Androeceum, mit den Polycarpicae verbunden sind.

Nymphaeaceen. Dieser Punkt liegt zwischen den Nymphaeaceen und einer ausgestorbenen Gruppe von Magnoliaceen, aus welcher die Nymphaeaceen entstanden sind. Auch

[1]) Sollte die Pulpa der Frucht von *Sonneratia* und *Duabanga* nicht auf gleiche Weise zu stande kommen, wie diejenige des Granatapfels?

in letzterer Familie finden wir bereits auf dem unterständigen Fruchtknoten der Eryaleen die Staubblätter in der für *Mesembryanthemum*. die Cacteen, *Sonneratia*, *Punica*, die Lecythidaceen und Myrtaceen charakteristischen Weise vielreihig übereinander stehend; überhaupt ist die ganze Blüte derjenigen der Cacteen schon äusserst ähnlich; die Plazentation ist bei den Nymphaeoideen bereits dieselbe, wie bei *Sonneratia;* die mit breiten Perigonblattnarben besetzte Frucht von *Nymphaea* (ENGL. PR. III 2, S. 8 Fig. 9B) gleicht derjenigen von *Cereus* (ebenda III 6a, S. 170 Fig. 57A); die schon bei *Cabomba* ziemlich lang, noch länger aber bei den Cacteen, Plumbaginaceen und anderen Centrospermen gestielten Samenknospen finden sich auch bei den Combretaceen; auch die lange, röhrenförmige, 5- oder 10-nervige Blütenachse mancher Nyctagineen lässt sich einigermassen mit derjenigen der Combretaceen vergleichen; die Nyctaginee *Selinocarpus* hat eine geflügelte Combretaceen-frucht; bei *Mesembryanthemum Barklyi* N. E. BR. (HOOK., Icones Taf. 1820) ist der Stengel schon ebenso scharf vierkantig, wie bei vielen Lythraceen und anderen Myrtifloren. In gleicher Weise liesse sich leicht noch eine grosse Zahl weiterer Übereinstimmungen zusammenstellen, welche darauf hinweisen, dass die beiden Reihen der Centrospermen und Myrtifloren denselben Ausgangspunkt genommen und dass sie sich parallel nebeneinander und in mancher Hinsicht sehr übereinstimmend entwickelt haben.

Hypothetischer Stammvater der Myrtifloren.

Als gemeinsamen Stammvater der Myrtifloren aber wird man sich einen Baum von der Tracht der Anonaceen und Napoleoneen vorzustellen haben, mit wechselständigen, zweizeiligen, lederigen, ganzrandigen, länglichen Blättern ohne Nebenblätter, mit einzeln achselständigen Blüten, schüssel- oder becherförmiger, perigyner Blütenachse, zahlreichen in je einem Kreise stehenden Kelch- und Blumenblättern, zahlreichen ausserhalb einer becherförmigen, viellappigen Ringdrüse der Blütenachse eingefügten und in vielen Kreisen angeordneten Staubblättern, mit der Mitte des Rückens angehefteten introrsen Antheren, zahlreichen in einem oder mehreren Kreisen angeordneten, zu einem freien, gefächerten Fruchtknoten vereinigten Fruchtblättern, säulenförmigem Griffel, sternförmig gelappter Narbe, grosser, schwerer, kugeliger, vielsamiger Beerenfrucht, von einem Arillus umgebenen, eiweisshaltigen Samen, einfach kollateralem Bau der Gefässbündel, leiterförmigen, reichspangigen Gefässdurchbrechungen, von mehreren gewöhnlichen Oberhautzellen unregelmässig umgebenen Spaltöffnungen, einfachen, einzelligen Pfriemenhaaren und ohne Drüsenhaare.

Puniceen, Lecythidaceen und Rhizophoraceen.

Diesem hypothetischen Stammvater stehen von den lebenden Myrtifloren zumal die Puniceen, Barringtonieen, Lecythideen, Napoleoneen und Rhizophoraceen, die einen in dieser, die anderen in jener Hinsicht, noch ziemlich nahe. Zeichnen sich die Rhizophoreen vor den übrigen durch ihre noch reichlich mit Nährgewebe versehenen Samen aus, so haben sie doch durch ihre gegenständigen Blätter und durch die Ausbildung von Nebenblättern bereits eine höhere Entwickelungsstufe erreicht. An sie schliessen sich seitlich die Lecythidaceen, die gleich den Rhizophoraceen noch keinen inneren Weichbast besitzen, in der Ausbildung des Keimlings und der völligen Aufzehrung des Nährgewebes durch denselben aber schon weiter vorgeschritten sind, während sie andererseits mit ihren wechselständigen Blättern und durch das Fehlen von

Nebenblättern noch eine tiefere Stufe einnehmen. Zumal die Napoleoneen kommen durch ihre wechselständig zweizeiligen Blätter und ihre einzeln achselständigen Blüten den Anonaceen noch sehr nahe. Die Blüte von *Napoleona* erinnert einerseits durch ihre blumenblattartigen, konzentrisch ausserhalb der Staubblätter stehenden Staminodienkränze, den schildförmigen Griffel und den unterständigen Fruchtknoten noch an die Nymphaeoïdeen, andererseits durch die Staminodienkränze an die konzentrischen Diskusringe der Rhizophoraceen-gattung *Carallia*, bei der auch die Ausbildung des Kelches, die Plazentation und die äussere Gestalt der Frucht ähnlich sind. Als dritte Ecke eines ungefähr gleichseitigen Dreiecks schliessen sich an die Lecythidaceen und Rhizophoraceen die Lythraceen. Bei ihnen finden wir bereits inneren Weichbast. Die Blätter sind zwar meist bereits gegen- oder selbst wirtelständig, doch fehlen ihnen noch Nebenblätter oder dieselben sind wenigstens nur erst sehr undeutlich entwickelt. Unter ihnen entsprechen die epigynen Puniceen den Lecythidaceen und Gynotrocheen (im Sinne SCHIMPER's in den Natürl. Pflanzenfam.), die übrigen den perigynen Macarisieen. Die Kapsel von *Lagerstroemia* gleicht in der Form und der Art des Aufspringens und den geflügelten Samen derjenigen von *Macarisia*. Der Blütenstaub von *Punica* und anderen Lythraceen hat ähnliche Gürtelbänder, wie derjenige der Barringtonieen.

Onagrarieen u. Halorrhagidaceen.

Die bisher meist in die Nähe der Lythraceen gestellten Onagrarieen (einschliessl. *Trapa*) und Halorrhagidaceen wurden oben auf S. 37—41 von den Myrtifloren entfernt und in die Ordnung der Passifloralen und Campanulaten übergeführt.

Combretaceen.

Die Combretaceen leiten sich offenbar, nach ihren ganzrandigen, häufig gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter, ihrer häufig zu einer langen, zehnnervigen Röhre verlängerten Blütenachse, ihren meist nur noch in zwei Kreisen vorhandenen, dem Achsenbecher häufig in verschiedener Höhe eingefügten Staubblättern, den umeinander gerollten Keimblättern ihrer Samen, dem Vorkommen von Wassergewebe in den Mittelschichten des Blattfleisches, von innerem Weichbast und von Drüsenhaaren, ihren einfachen Gefässdruchbrechungen, ihrem einfach getüpfelten, zuweilen gefächerten Holzprosenchym u. s. w., durch starke Reduktion des Gynoeceums von den Lythraceen ab, während ihre meist flügelkantigen Früchte freilich auch an die Barringtonieen, z. B. *Petersia*, erinnern.

Myrtaceen.

Kommt bei den Myrtaceen hin und wieder noch schraubige Blattstellung vor, wie sie den Lecythidaceen noch ganz allgemein zukommt, lassen sich ferner die verhältnismässig grossen, holzigen Früchte von *Eucalyptus* mit den oft mächtigen Fruchttöpfen der Lecythideen, der stark gekrümmte, notorrhize, mit langem, keulenförmigem Hypokotyl und häufig geknitterten Cotyledonen versehene Keimling vieler Myrtaceen mit demjenigen der Lecythideen und die Staubblattbündel der Leptospermeen *Tristania, Calothamnus* u. a. ebenfalls mit demjenigen der Lecythideen vergleichen und stehen schliesslich auch die Samenknospen bei den Leptospermeen *Xanthostemon* und *Pleurocalyptus* in ganz derselben eigenartigen Weise kranzartig an schildförmigen Plazenten, wie bei der Lecythidaceen-gattung *Foetidia*, so deuten doch andere morphologische und anatomische Verhältnisse daraufhin, dass sich die Myrtaceen nicht von den Lecythi-

daceen, sondern ebenfalls von den Lythraceen ableiten und zwar von dem noch polyandrischen und perigynischen, mit vollkommen freiem Fruchtknoten versehenen gemeinsamen Stammvater der Puniceen und der übrigen lebenden Lythraceen. Gleich der letzteren Familie zeichnen sich die Myrtaceen vor den Lecythidaceen aus durch meist gegenständige Blätter, das Vorkommen fast völlig frei im Grunde des Achsenbechers sitzender Fruchtknoten (vgl. *Backhousia, Metrosideros, Xanthostemon, Calothamnus),* eine oft erhebliche epigyne Verlängerung der Blütenachse, das Vorkommen von wie bei *Punica* und *Mesembryanthemum* durch peripherisches Wachstum nach aussen gerückten Plazenten, dichasischen Blütenständen und vierkantigen Zweigen, bikollateral gebaute Gefässbündel, das Vorkommen von schizogenen Sekretlücken (*Cuphea anagalloïdea* nach SOLEREDER!) und von Wassergewebe in der Mittelschicht des Blattfleisches (vgl. *Sonneratia*), sowie das Fehlen rindenständiger Gefässbündel. Von den Lythraceen sowohl, wie von den Lecythidaceen unterscheiden sich die Myrtaceen durch ihr behöft getüpfeltes Holzprosenchym, das Vorkommen leiterförmiger Gefässdurchbrechungen und durch das völlige Fehlen von Drüsenhaaren. Mit den Combretaceen haben sie gemein das, zwar seltene, Vorkommen halbmalpighischer und malpighischer Haare.

Melastomaceen.

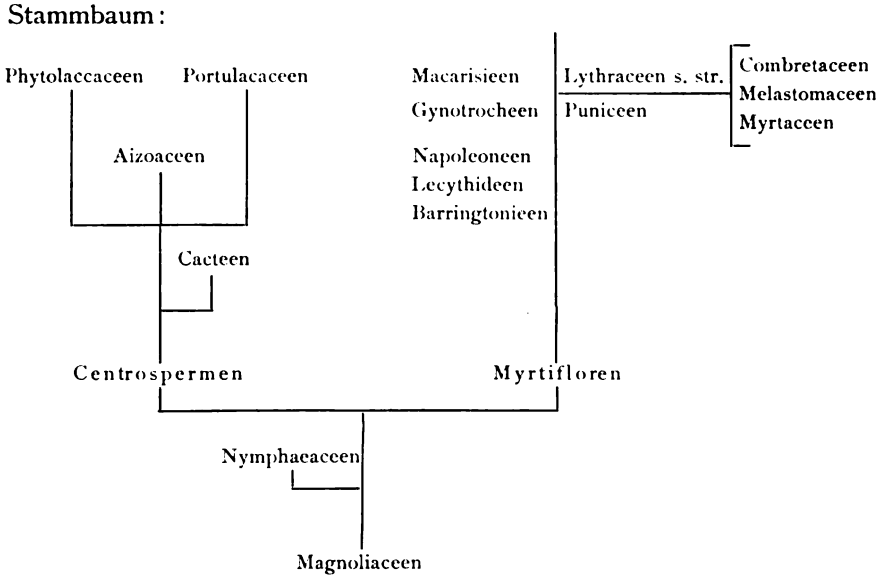
Mit den Myrtaceen sind aufs engste verwandt die Melastomaceen, die mit ihnen durch gegenständige, meist ganzrandige Blätter ohne Nebenblätter, durch das Vorkommen wie bei *Punica* nach aussen gerückter Plazenten und durch den Besitz inneren Weichbastes übereinstimmen, sich aber leicht durch das Fehlen der Sekretlücken unterscheiden. Auch bei ihnen löst sich der Kelch häufig kappenförmig ab, wie bei *Eucalyptus,* und der Blütenboden ist in ähnlicher Weise, auch noch an der Frucht, schüsselförmig ausgehöhlt, wie bei vielen Myrtaceen. Das Vorkommen von Drüsenhaaren haben sie mit den Lythraceen, Lecythidaceen und Combretaceen, von rindenständigen Gefässbündeln mit den Lecythidaceen, von Styloïden mit der Lythraceen-gattung *Crypteronia,* von Schildhaaren und intraxylärem Phloëm mit den Combretaceen, von Korkwarzen mit den Myrtaceen gemein.

Samenknospen der Myrtifloren.

Die Orientierung der Samenanlagen lässt sich leider gegenwärtig nur in beschränktem Masse zur Ermittelung der gegenseitigen Verwandtschaft der einzelnen Myrtifloren-familien verwerten. Die hierüber vorliegenden Angaben widersprechen sich zu verschiedenen Malen. Nach den in BAILLON's Hist. des pl. Band VI und in den Natürl. Pflanzenf. III, 7 enthaltenen Angaben scheint die Rhaphe vorwiegend oberseitig zu sein, sodass sie also bei hängender Lage der Samenknospe der Aussenwand, bei aufrechter Stellung hingegen der Achse des Fruchtblattes zugewendet ist, so bei den Lythraceen, Lecythidaceen, Myrtaceen und Melastomaceen. Bei den Rhizophoraceen hingegen sind die Samenknospen nach dem übereinstimmenden Zeugnis beider Werke in umgekehrter Richtung gekrümmt, sodass hier, da die Samenknospen hängen, die Rhaphe nach innen und die Mikropyle nach oben und aussen zu liegen kommt. Die Angaben über die hängenden, mit der Mikropyle nach auswärts gerichteten Samenknospen der Combretaceen und der Myrtaceen-gattung *Calycothrix* (BAILLON a. a. O. S. 369) scheinen mir wiederum mehr mit dem Verhalten der Lythraceen u. s. w., als mit dem der Rhizophoraceen übereinzustimmen, sodass also nur die letzteren ein von den übrigen Myrtifloren

abweichendes Verhalten zeigen. Besteht der einfächerige Fruchtknoten von *Calycothrix* und den Combretaceen nur aus einem einzigen Fruchtblatt und sind die hängenden Samenknospen an der Bauchnaht desselben befestigt, dann ist die Mikropyle, wenn sie nach aussen gerichtet ist, selbstverständlich ebenfalls der Bauchnaht zugewendet, also wie bei den Lythrarieen u. s. w. orientiert, aber nicht wie bei den Rhizophoraceen.

Aus obigen Betrachtungen ergibt sich für die Myrtifloren u. s. w. etwa folgender Stammbaum:



In linearer Anordnung wird man daher für die Myrtifloren am besten eine der folgenden ähnliche Reihenfolge der einzelnen Familien inne halten: Rhizophoraceen, Lecythidaceen, Lythraceen, Myrtaceen, Melastomaceen, Combretaceen.

Thymelaeineen.

Nur kurz erwähnen will ich noch, dass auch die Thymelaeineen, was übrigens schon ENGLER und GILG festgestellt haben, von mir aber in meiner Abhandlung über die Tubifloren und Ebenalen bestritten wurde, zu den Myrtifloren gehören und dass die ursprünglicheren Typen dieser Ordnung auch zu den Saxifragaceen, die durch die Crassulaceen gleichfalls mit den Centrospermen verbunden sind, den Rosaceen, Connaraceen, Leguminosen u. s. w. in Folge von ähnlicher Abstammung in enger Beziehung stehen, ein weiterer Beweis für die von mir schon mehrfach ausgesprochene Ansicht, dass die Angiospermen alle von einem gemeinsamen Ausgangspunkt nach verschiedenen Richtungen auseinander strahlen, dass man sich also den Stammbaum der Blütenpflanzen nicht wie eine schlank aufgeschossene Pyramidenpappel, sondern etwa wie das Polster von *Silene acaulis* oder *Polytrichum* vorzustellen hat und dass daher die übersichtlichste Darstellung desselben nicht der Aufriss ist, sondern die Aufnahme aus der Vogelschau[1]). An die Macarisieen scheinen sich weiterhin die Humiriaceen, Celastrineen und Hippocrateaceen anzuschliessen.

[1]) H. HALLIER, Ampelideen (1896) S. 330; Tubifloren und Ebenalen (1901) S. 17; Phylogenie der Kormophyten (1903) S. 21, 94—100, 107.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung ..... 3—4

Die Ordnung der Rosalen ..... 5—20, 49—87

Plagiospermum gehört zu *Prinsepia* (S. 5—7), *Dichotomanthes* in deren Nähe (8—9). *Prinsepia* und *Stylobasium* gehören zu den Amygdaleen (9—12). Charakteristik und Einteilung der Chrysobalaneen (9—11). Die Dichapetaleen (12—16), Trigoniaceen und Vochysiaceen (16—20), Meliantheen (56—58), Eucryphiaceen (50, 58—60), Cunoniaceen und Brunelliaceen (60—62), Quiinaceen (50, 62—64), Salvadoraceen (65—68), Styracaceen und *Symplocos* (68—71), Ternstroemiaceen (50, 71—73), Marcgraviaceen (50, 74—75), Rhizoboleen (50, 75—76), *Rhaptopetalum* (76), *Pentaphylax* (76—77) und *Tetramerista* (77—78) gehören zu den Rosaceen. Übersicht über die Rosaceen (79—81). *Alchemilla* gehört zu den Potentillinen (81—82), die Neuradeen zu den Potentilleen (82), die Kerrieen zu den Rubinen (82—83). Mit den Rosaceen sind verwandt die Polygalaceen, Leguminosen, Sapindaceen (incl. Hippocastaneen), Meliaceen, Anacardiaceen, Burseraceen, Simarubaceen und Rutaceen (20), sowie die Saxifragaceen (64—65), mit den letzteren die Crassulaceen und Cephalotaceen (65), mit den Simarubaceen und Burseraceen die Koeberliniaceen (51), mit den Leguminosen die Moringaceen (55—56). Von Rosaceen leiten sich ab die Guttiferen, Ochnaceen und Dilleniaceen (50—53), die Ericalen incl. Primulalen (78—79), Cyrillaceen (79) und Rhamnaceen (83—84). Mit den letzteren sind verwandt *Neopringlea* und die Anisophylleen (84—85). Zwischen den Rhamnaceen und Macarisieen stehen die Celastrineen und Hippocrateaceen (85 u. 96), sowie die Humiriaceen (96), zwischen den Rosalen und Lythraceen die Malpighiaceen (85). Die Sabiaceen sind verwandt mit den Anacardiaceen, Meliaceen u. s. w. (85—86). Die Elatineen und Bonnetieen gehören zu den Guttiferen (49—50), *Byblis* und *Roridula* zu den Ochnaceen (53—54), *Greyia* und *Parnassia* (?) zu den Saxifragaceen (58), *Thomassetia* zu *Brexia* (73). Aufzählung der zu den Rosalen gehörenden Familien (86—87). ENGLER's Parietalen (48—54), Geranialen (87) und Sapindalen (87). ENGLER's Reihen der Dikotylen (87—88).

Die Passifloralen ..... 20—41, 54—55

Die Violaceen sind verwandt mit den Flacourtiaceen und Turneraceen (21—22), die Balsamineen mit den Violaceen, Cucurbitaceen, Campanulaceen u. s. w. (20—26), die Tropaeoleen mit den Balsamineen (27—29), die Limnantheen mit den Tropaeoleen (29—30), *Macgregoria* mit den Limnantheen (30—31). *Peganum* gehört zu den Wahlbergiinen (31—34). Mit den Campanulaceen sind verwandt die Gentianaceen (34—36), Tovariaceen (36—37) und Onagrarieen (37—40), mit den letzteren die Halorrhagidaceen (40), mit *Gunnera* vielleicht *Lophophytum* (41). Aufzählung der Familien der Passifloralen (54).

Seite

Amentifloren ..... 41—43

Beziehungen der Proteaceen zu den Hamamelidaceen und Magnoliaceen (41—43). Zu den Hamamelidaceen gehören *Cercidiphyllum, Eucommia, Euptelea, Platanus, Casuarina, Myrothamnus, Leitneria,* die Buxeen und die Stylocereen (41). Die Salicineen sind durch *Leitneria* verknüpft mit den Hamamelidaceen, die Juglandaceen verwandt mit den Coryleen (43).

Centrospermen ..... 43, 49, 65, 92—93, 96

Tamaricineen und Frankeniaceen (43 u. 49), Plumbaginaceen, Cacteen und Fouquieriaceen (43). Beziehungen zu den Crassulaceen (65) und den Myrtifloren (92—93). Stammbaum (96).

Santalalen, Umbellifloren und Rubialen ..... 43—45

Die Ampelideen und Aquifoliaceen gehören zu den Umbellifloren (44).

Die Malvalen ..... 45—49, 69

Zu den Malvalen gehören die Euphorbiaceen und Papayaceen (45—46), *Brachynema* (46—47), die Urticalen (?, 47—48), die Chlaenaceen, Cistineen, *Bixa, Cochlospermum* und die Dipterocarpaceen (48), sowie *Scytopetalum* (?, 69 u. 76).

Die Ebenalen ..... 49 u. 69

Ancistrocladus (44 u. 49).

Polycarpicae ..... 50 u. 92

Die Canellaceen sind verwandt mit den Magnoliaceen und Anonaceen (50—51). Beziehungen der Nymphaeaceen zu den Cacteen (92—93).

Die Myrtifloren ..... 88—96

Rhynchocalyx (88—89), *Crypteronia, Duabanga* und *Alzatea* (90—91) gehören zu den Lagerstroemiinen, *Heteropyxis* zu den Metrosiderinen (89—90); *Sonneratia* und *Punica* bilden eine besondere Lythraceen-sippe der Puniceen (91—92). Stammesgeschichte und hypothetischer Stammvater der Myrtifloren (92—93). Puniceen, Lecythidaceen und Rhizophoraceen (93—94). Combretaceen (94). Myrtaceen (94—95), Melastomaceen (95). Samenknospen der Myrtifloren (95—96). Stammbaum (96). Thymelaeineen (96). Beziehungen zu anderen Ordnungen und Familien (92—93, 96).

Über

Verschlussvorrichtungen an den Blütenknospen bei Hemerocallis

und

einigen anderen Liliaceen.

Von

H. Löffler.

Hamburg.

Mit 2 Tafeln.

Über Verschlussvorrichtungen an den Blütenknospen bei Hemerocallis und einigen anderen Liliaceen.

Von

H. LÖFFLER.

Bei *Hemerocallis* und anderen Liliaceen finden sich an der Spitze der äusseren Perigonzipfel nach innen gerichtete Zapfen mit Haarbüscheln, die während des Knospenzustandes ineinander greifen und eines der Mittel zum Abschluss des Knospeninnern der Aussenwelt gegenüber darstellen. Sie wurden mir der Ausgangspunkt für eine Betrachtung des Knospenschlusses überhaupt bei diesen Pflanzen. Ich verdanke Herrn Prof. Dr. E. ZACHARIAS, dass ich im stande war, diese Einrichtungen einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Dem Bericht über dieselbe schicke ich einige litterarische Notizen voraus.

Über Schutzvorrichtungen der Blütenknospen scheint, abgesehen von den Abhandlungen über Wasserkelche[1]), in der **Litteratur** nur eine spezielle und eingehende Arbeit vorhanden zu sein, die von RACIBORSKI in der Flora (1895)[2]). Selbst in Lehrbüchern der Biologie, wie z. B. bei LUDWIG[3]), haben die hier zu besprechenden Einrichtungen an der Stelle, wo man die Beschreibung derselben erwarten könnte, also bei Besprechung der Schutzmittel des Knospeninneren gegen Wetterungunst und Tierfrass, keine Erwähnung gefunden. — Eine hier zu verzeichnende Andeutung fand ich in ENGLER-PRANTL, eine beiläufige Erwähnung bei HERM. MÜLLER, in seinem Werke: »Die Befruchtung der Blumen«. Erstere betrifft *Hemerocallis flava*. In ENGLER-PRANTL »Die natürlichen Pflanzenfamilien«[4]) ist nämlich bei einer Zeichnung der Blüte dieser Pflanze der Zapfen angedeutet, doch findet er bei der Beschreibung keine Berücksichtigung.

[1]) TREUB: Les Bourgeons floraux du *Spathodea campanulata*. In: Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. VIII. 1890. Seite 38—46.

HABERLANDT: Botanische Tropenreise. Lpz. 1893.

G. KRAUS: Wasserhaltige Kelche bei *Parmentiera cereifera*. In: Flora od. Allg. Bot. Ztg. Bd. 81 (1895 Ergänzungsband). S. 435—437.

H. HALLIER: Über *Leea amabilis* Wasserkelche. In: Annales du Jard. Bot. de Buitenzorg. XIV. Seite 241—247.

KOORDERS: Über die Blütenknospen Hydathoden einiger trop. Pflanzen in Ann. Buitenzorg. XIV. Seite 355—477.

[2]) RACIBORSKI: Die Schutzvorrichtungen der Blütenknospen. In: Flora od. Allg. Bot. Ztg., 1895 Ergänzungsband.

[3]) FR. LUDWIG: Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895.

[4]) ENGLER u. PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien. II. Teil Lpz. 1889.

HERM. MÜLLER[1]) schreibt in Bezug auf *Convallaria verticillata* L.: »An diesen (den grünen Perigonzipfeln) klammern sich die von unten ihren Rüssel in das Glöckchen steckenden Hummeln und Bienen mit ihren Beinen fest, und ein abstehender Büschel kurzer? dicklicher weisser Härchen am Ende jedes Perigonzipfels erleichtert ihnen noch dieses Festklammern.«

RACIBORSKI hebt in der Einleitung zu der angeführten Abhandlung hervor, dass auf die jungen meristematischen Primordien der Geschlechtsorgane in erster Linie die Austrocknung schädlich, ev. tödlich wirkt und dass wir überall Vorrichtungen finden, um dieselbe zu verhindern. Diese Vorrichtungen haben übereinstimmend den Sinn, das Innere der Knospe mit den jungen Geschlechtsorganen nach aussen hin abzuschliessen, und dadurch ebenso gegen zu starke Transpiration, gegen ausspülende Tätigkeit des Wassers wie gegen das Eindringen kleiner Tiere zu schützen. Die Mittel des Verschlusses sind verschiedene Blattorgane, Achsenbildungen, Haare, Emergenzen und deren Ausscheidungen; der Verschluss wird vielfach durch besondere Einrichtungen verstärkt, von denen an erster Stelle die Nahtverbindungen zu nennen sind. RACIBORSKI bespricht dann die hiermit angedeuteten morphologischen Anpassungen der Blütenknospen einer grossen Anzahl von Pflanzen in folgenden Gruppen: Pflanzen der trockenen Standorte, Strandpflanzen, Epiphyten, Blütenschutzvorrichtungen bei verschiedenen Pflanzen der Tropenflora, bei Wasserpflanzen und alpinen Pflanzen.

Trotzdem RACIBORSKI den Gegenstand so ausführlich behandelt und im allgemeinen nichts Wesentliches hinzuzufügen sein wird, ist es doch vielleicht nicht uninteressant, einige Pflanzen, die dort nicht berücksichtigt sind und deren Blütenknospen besonders differenzierte Verschlusseinrichtungen aufweisen, einer eingehenden Betrachtung zu unterwerfen.

Ich beginne mit einer ausführlichen Darstellung der Verschlussvorrichtungen bei einer Spezies, *Hemerocallis fulva*, um danach die bei anderen Pflanzen festgestellten Abweichungen von diesem Befund anzufügen.

Hemerocallis fulva L.[2])

Die Knospendeckung ist bei den äusseren Perigonzipfeln eine klappige, während die inneren dachziegelige (deckende) resp. gedrehte zeigen. (Siehe Tafel I Fig. 1. u. 2). Schon durch diese Anordnung und das feste Aneinanderliegen der Blätter ist ein gewisser Zusammenhalt der Teile geschaffen; es kommt aber noch hinzu, dass die inneren Blätter der Länge nach gefurcht sind und in dieser Furche die nebeneinander liegenden, nach innen klappenden Ränder der äusseren Zipfel eingeklemmt sitzen. Diese Einrichtungen dienen dem Verschluss der Knospe in mittlerer Höhe; dieser sowohl wie der Abschluss des Knospeninnern im ganzen wird nun aber erst vervollständigt und aufs vorzüglichste gesichert durch die besonderen Verschlussvorrichtungen an der Knospenspitze.

---

[1]) HERM. MÜLLER: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. Lpz. 1873.

[2]) Die hier und im Folgenden vorkommenden botanischen Namen entsprechen der Etikettierung des Botanischen Gartens zu Hamburg.

Die äusseren Perigonzipfel haben während des Knospenzustandes eine bedeutende Festigkeit und besitzen eine helmförmige Spitze, an deren Innenseite eben die schon erwähnten, in Haarbüschel endigenden Zapfen[1]) zu finden sind. (Taf. II Fig. 1, Taf I Fig. 4 u. 5). Letztere fallen bei *Hemerocallis* wie bei *Lilium*-Arten schon dem blossen Auge auf, und an den Knospen dieser Pflanzen überzeugt man sich leicht davon, dass tatsächlich ein Ineinandergreifen dieser Gebilde zum Zwecke eines Verschlusses der Knospenspitze stattfindet.

Nimmt man in der Höhe der Haarbüschel einen Querschnitt (Taf. I Fig. 4), so erkennt man, wie je zwei sich deckende Hälften der inneren Zipfel in der Höhlung hinter den Zapfen der äusseren Perigonzipfel eingeklemmt sind. Dem festeren Zusammenhalt zwischen Aussen- und Innenzipfeln dienen Haare in der Innenwölbung der ersteren sowie die (bei *Hem. fulva* ziemlich geringfügige) Behaarung an der Spitze der Innenzipfel (Taf. I Fig. 6). Ein festeres Verschränken der äusseren Zipfel unter sich führen die am oberen Teile des etwas zurückgebogenen Randes derselben verlaufenden Haare herbei (e in Fig. 1 auf Taf. II u. in Fig. 4 auf Taf. I).

Zu allem kommen dann als besonders wichtige Einrichtung noch die von RACIBORSKI beschriebenen Zellennähte hinzu. Schon bei schwacher Vergrösserung (Taf. II Fig. 1) sind an den nach innen gewandten und gegeneinander geneigten Flächen der im Knospenzustande konsistenten Spitze der äusseren Perigonzipfel Papillen sichtbar; das sind die zahnartig hervortretenden Oberhautzellen, die den Zellennahtverschluss herbeiführen.[2]) In Querschnitten der äussersten Spitze (oberhalb der Haarbüschelzapfen) ist der Zusammenhalt der drei Blattorgane infolge dieses Ineinandergreifens der Epidermiszellen ein so fester, dass selbst Alkoholmaterial bei Versuchen, die Teile der Schnitte voneinander zu trennen, eher im Gewebe zerreisst, als dass die Nähte sich lösen. (Taf. I Fig. 3. Vgl. auch Taf. I Fig. 7 u. 8.)

Ausser bei den aneinander liegenden Flächen der helmförmigen Spitzen finden sich Zellennahtverbindungen auch an den tiefer liegenden Teilen der Aussenzipfel, da, wo dieselben sich infolge ihrer eigentümlichen klappigen Deckung mit ihren Aussenseiten berühren. (Taf. I Fig. 4.) An der Spitze gehen in der Richtung vom höchsten Berührungspunkte der Aussenzipfel nach den Haarbüschelzapfen zu, sowie in der Richtung von aussen nach innen die zahnförmigen Papillen zu eigentlichen Haaren über (Taf. I Fig. 5); in der Richtung von aussen nach innen sind solche Übergänge auch an den klappig anliegenden Rändern zu bemerken. (Vgl. auch Taf. I Fig. 10 u. 11.)[3])

[1]) Ähnliche Vorrichtungen sind von TREUB bei *Spathodea campanulata* beobachtet und ausführlich beschrieben worden.

[2]) RACIBORSKI, a. a. O.: »Man kann verschiedene Formen der Nahtverbindungen bei den Pflanzen unterscheiden. Entweder wachsen die im Kontakt stehenden Epidermiszellen benachbarter Blätter zahnartig zwischeneinander, eine Zellennaht bildend, oder die Blattorgane sind nur durch Cuticularrippen und Zapfen verzahnt; dann reden wir von einer Cuticularnaht.«

[3]) An dieser Stelle mag ein Vergleich mit dem Zapfenverschluss, der nach Dr. KARL Freiherr VON TUBEUF nach erfolgter Bestäubung bei einigen Coniferen eintritt, Platz finden. In seiner Schrift »Die Haarbildungen der Coniferen« (München 1896) stellt derselbe dem früher oft ausgesprochenen allgemeinen Satze gegenüber, dass den Coniferen Haare überhaupt nicht zukommen, als Resultat seiner Untersuchungen fest, dass an allen Organen

Die Haare sind bei *Hemerocallis fulva* ihrer Gesamtform nach fadenförmig, hakig gekrümmt, gegabelt u. s. w. (Taf. I Fig. 15—21). Charakteristisch sind für alle hier vorkommenden Haare die oft recht grossen Ausstülpungen einzelner Zellen. Die Wand der Haare ist durchweg gleichmässig dick, nur selten zeigen sich flache und noch seltener kleine, mehr kugelförmige Verdickungen.

Was das Aufbrechen der Blütenknospen betrifft, so habe ich aus Zuständen, wie die in Fig. 12—14 der Taf. I dargestellten, den Eindruck gewonnen, als ob das Lösen der Haarverschlüsse und der Zellennahtverbindungen durch ein zeitweilig stärkeres Wachstum der inneren Perigonzipfel bewirkt wird. Da die Spitzen der letzteren dabei zunächst gegen die Basen der Zapfen von innen her einen Druck ausüben müssen, so wäre damit sowohl das Auseinanderweichen der Haare wie das gleichzeitig eintretende Zurückbiegen der helmförmigen Spitzen erklärt. Auch ist dabei zu berücksichtigen, was RACIBORSKI[1]) sagt: »Die Nahtverbindungen der Blütenhüllblätter erinnern morphologisch an die Nahtverbindungen der Osteologie. Durch Druck von aussen wird die Nahtverbindung immer verstärkt, durch von innen ausgeübten Druck wird die geschlossene Knospe geöffnet, ähnlich wie durch ebensolchen Druck ein Schädel in die einzelnen Bestandteile zerlegt werden kann.«

Ausser *Hemerocallis fulva* habe ich noch *Hemerocallis flava* L., *H. disticha* DON., *H. Dumortieri* MOOR und *H. Middendorffii* TRAUTV. einer Betrachtung unterzogen. (Vgl. Taf. I Fig. 7—25 und Taf. II Fig. 2.)

Die Verschlussvorrichtungen der Blütenknospen sind bei diesen Arten denen der ausführlich beschriebenen durchaus ähnlich. Auch bei ihnen wird also ein ausserordentlich fester Knospenschluss erzielt 1) durch die Art der Knospendeckung, 2) durch Haare a) in Büscheln an besonderen Zapfen der Knospenspitze, b) an den Rändern der Blätter, 3) durch Zellennähte. Als Unterschiede in Einzelheiten verdienen folgende hervorgehoben zu werden:

---

der Coniferen Haarbildungen vorkommen, und beschreibt für *Thuja, Cupressus* und *Juniperus* einen Verschluss der Zapfen durch dickwandige, nicht verwachsende Papillen, also eine Einrichtung, die den oben besprochenen Zellennahtverbindungen ähnlich ist. TUBEUF führt als älteste Angabe darüber eine Abbildung und Beschreibung der Früchte von *Juniperus communis* im anatomischen Atlas der pharmazeutischen Warenkunde von O. BERG (Taf. 44) an, wo von einer verwachsenen Naht gesprochen wird. (Vgl. auch G. KRAUS, »Wasserhaltige Kelche bei *Parmentiera cereifera*«, Flora 1895, wo KRAUS auf seine erste Mitteilung über die Zellennaht in PRINGSH. Jahrb. Bd. V S. 96 hinweist, die übrigens auch von TUBEUF erwähnt wird.) TUBEUF schreibt (a. a. O., S. 25): »Wie aus der Zeichnung (Taf. VI Fig. 1) für *Juniperus* ersichtlich ist, legen sich die oberen Blätter des Zapfens eng aneinander, entwickeln im oberen Teile der Schuppen dickwandige Papillen, welche zwischeneinander greifen, wie die Finger der einen Hand zwischen die der anderen gelegt werden. Ja bei *Juniperus* verbreitern sich die Enden der Papillen so, dass sie wie die sogenannten Schwalbenschwänze zweier ineinander verzinkter Bretter zwischen den Papillen des gegenüberliegenden Schuppenrandes festsitzen.« Und weiter (S. 26): »Bei *Cupressus funebris* (Taf. VI, 3) z. B. entwickeln die Schuppenränder ineinandergreifende dickwandige Papillen. Dieselben sind aber am Ende nicht verbreitert und können hierdurch schon leichter wieder auseinanderweichen. Gegen den die Samen bergenden Innenraum verschwinden die Papillen allmählich, an der Zapfenoberseite bildet die Epidermis durch ganz kurzes Vorwölben der Zellen nur eine wellige Erhebung.«

[1]) RACIBORSKI, a. a. O. Seite 158.

Die vier zuletzt genannten Arten besitzen bei den äusseren Zipfeln an der helmförmigen Spitze nicht bloss Papillen, die Zellennähte bilden, sondern auch noch Haarbüschel (Taf. II Fig. 2: Ansicht der Spitze eines Aussenzipfels von *Hem. flava;* mit dieser stimmen die von *H. disticha, H. Dumortieri* und *H. Middendorffii* überein), welche oftmals schon äusserlich an der geschlossenen Knospe als kleine weissliche Polster zwischen den Spitzen der äusserenPerigonzipfel sichtbar sind. Am Rande der Aussenzipfel, unterhalb der Zapfen ist die Behaarung eine geringere; es fehlen die Haare in der Höhle hinter den Zapfen; der Verschluss ist bei diesen Arten also etwas mehr nach der äussersten Spitze der Knospe verlegt als bei *Hem. fulva.* Die inneren Zipfel besitzen bei diesen Arten, wie bei der zuerst beschriebenen, Haare; am stärksten sind solche bei *Hem. flava* entwickelt (Taf. I Fig. 9). Betreffs der Zellennähte siehe Taf. I Fig. 7 u. 8.

Was die Haare betrifft, so zeigt *Hemerocallis flava* besonders charakteristische Abweichungen in deren Beschaffenheit. Die Haare besitzen hier (Taf. I Fig. 22—25) auffallend grosse Wandverdickungen von meist kugelförmiger Gestalt, die oft noch wieder Verdickungen zweiten Grades aufweisen. Zellausstülpungen sind hier dagegen minder deutlich und häufig. Die Wandverdickungen an den Haaren treten in dieser Form und Grösse bei keiner der anderen Spezies wieder auf. *Hem. disticha, H. Middendorffii* und *H. Dumortieri* stehen hinsichtlich des Auftretens von Wandverdickungen an den Haaren zwischen *H. fulva* und *H. flava*; es kommen solche also häufiger als bei der erstgenannten vor, doch nirgends in der Grösse und Häufigkeit wie bei letzterer. Ausbuchtungen an den Haarzellen sind gut ausgebildet, ähnlich wie bei *H. fulva*, bei den Haaren von *H. disticha* und *H. Middendorffii.*

Funkia Sieboldiana HOOK und F. albomarginata HOOK.

Die Perigonzipfel sind im oberen Teile nach innen gebogen; die Spitzen, namentlich diejenigen der äusseren Zipfel (Taf. II Fig. 3) stellen flache, am Rande behaarte Kuppen dar; ein förmlicher Zapfen mit Haarbüscheln wie bei *Hemerocallis* ist hier also nicht ausgebildet. Haare finden sich nicht nur an diesen Kuppen, sondern auch im übrigen am Rande; bei den inneren Zipfeln (Taf. II Fig. 4) erstreckt sich die Behaarung auf eine grössere Strecke als bei den äusseren. An einer Stelle etwas unterhalb der Spitze ist die Behaarung bei ersteren eine dichtere; auch sind die dort stehenden Haare länger. Die äusseren Zipfel, die nach den Rändern zu sehr zart sind, liegen den inneren ausserordentlich fest an. Durch die behaarte Kuppe hängen die äusseren ebenso wie die inneren Zipfel unter sich zusammen; ausserdem findet an der Spitze aber auch ein Zusammenhang zwischen den beiden Blattkreisen statt. Untersuchungen wegen der Zellennähte sind hier schwieriger anzustellen als bei *Hemerocallis*, weil die Knospen spitzer zulaufen und die in Betracht kommenden Teile der Spitze nur eine sehr geringe Ausdehnung haben; doch konnte ich bei *Funkia albomarginata* Zellennähte feststellen. [1])

Die beschriebenen Verhältnisse sind bei beiden genannten Spezies durchaus ähnlich, was auch von der Beschaffenheit der Haare gilt. An diesen kommen Wandverdickungen

[1]) Es kamen überall nur Handschnitte zur Ausführung.

in kugelförmiger sowohl wie in flacherer Gestalt vor, nur sind bei *F. albomarginata* noch solche zweiten Grades vorhanden.

Hyacinthus orientalis L.

An den äusseren Zipfeln (Taf. II Fig. 5 u. 6) befindet sich unterhalb des Scheitels der derben Spitze ein keilförmig vortretender, mit Haaren versehener Zapfen, der nach unten hin in der Mitte des Blattes als nach innen vortretende Leiste oder Falte verläuft. Die inneren Zipfel (Taf. II Fig. 7) greifen mit ihren, zu flacheren Kuppen ausgebildeten, auch mit Haaren besetzten Spitzen in die Höhlungen der äusseren. Die Haare sind ein- oder zweizellig, oft von keulenförmiger Gestalt (Taf. I Fig. 26—28). Eigentliche Zellennähte scheinen nicht vorhanden zu sein, doch greifen die kurzen keulenförmigen Haare an der Spitze ineinander wie bei den Zellennähten die Oberhautzellen.

Scilla spec.; Sc. cernua Red.; Sc. bifolia L.

Bei der erstgenannten Art ist die Form der Perigonzipfel derjenigen bei *Hyacinthus* ähnlich; der kurze keilförmige Zapfen sowie die Leiste treten jedoch weniger stark hervor (Taf. II Fig. 11). Bei *Sc. bifolia* ist die Leiste noch weniger deutlich ausgebildet, während eine solche bei *Sc. cernua* ganz fehlt; bei dieser findet sich an der Spitze der Blattorgane nur noch ein Haarpolster (Taf. II Fig. 12). Die Haare sind denen bei *Hyacinthus* ähnlich. Bei *Sc. cernua* konnte ich das Aneinanderhaften der drei Aussenzipfel an der Spitze, bewirkt durch das Ineinandergreifen der keulenförmigen Haare, deutlich erkennen (Taf. I Fig. 29).

Fritillaria Meleagris L.

Die Blütenblätter besitzen an der Spitze eine nach innen vortretende behaarte Kuppe, die bei den inneren schwächer ausgebildet ist als bei den äusseren Blättern (Taf. II Fig. 8—9). Die Haare sind durchweg ziemlich kurz: ihre Cuticula zeigt ein unregelmässig gefranstes Aussehen, nur hin und wieder kommen mehr kugelförmige Verdickungen vor (Taf. I Fig. 30—32).

Convallaria majalis L.

hat sehr gut entwickelte Haarbildungen an der Spitze der Perigonzipfel, die nicht mehr ausgeprägt kuppenförmig erscheint (Taf. II Fig. 10). Die Haare (Taf. I Fig. 33) sind ähnlich beschaffen wie die bei *Fritillaria Meleagris*, doch sind sie länger als dort, im Verhältnis zur Kleinheit der Blätter also von bedeutender Grösse. Der Zusammenhang der Blattspitzen infolge des Ineinandergreifens der Haare (ähnlich wie bei *Scilla cernua*) konnte deutlich erkannt werden.

Ornithogalum narbonense L., O. sulphureum BERT., O. nutans L.

Sämtliche Perigonzipfel haben nur an der etwas hervortretenden Spitze einfache keulenförmige Haare. Stellung der Zipfel und Zusammenhang der Blattspitzen ähnlich wie bei *Funkia*.

Über die

Metamorphose der Trichopteren.

Von

GEORG ULMER,

Hamburg.

Mit 4 Tafeln und 13 Abbildungen im Text.

Inhalt:

Vorbemerkungen p. 5.
Allgemeiner Teil p. 7.
1. Die Eier p. 7.
2. Die Larven p. 9.
3. Die Puppen p. 21.
4. Die Gehäuse p. 26.
5. Etwas über Fang, Aufzucht und Konservierung der Larven und Puppen p. 28.
Spezieller Teil p. 30.
Bestimmungstabelle der Larven p. 30.
Bestimmungstabelle der Puppen p. 32.
I. Familie: *Phryganeidae* p. 34.
II. Familie: *Limnophilidae* p. 42.
III. Familie: *Sericostomatidae* p. 76.
IV. Familie: *Leptoceridae* p. 92.
V. Familie: *Hydropsychidae* p. 111.
VI. Familie: *Rhyacophilidae* p. 123.
VII. Familie: *Hydroptilidae* p. 131.
Litteratur p. 137.
Index p. 149.
Verzeichnis der Abbildungen p. 151.

Über die Metamorphose der Trichopteren.

Von

GEORG ULMER, Hamburg.

Die Kenntnis der Trichopteren-Metamorphose hat, seitdem Prof. KLAPÁLEK im Jahre 1888 seine erste grössere Arbeit über dies Gebiet veröffentlichte, viele Fortschritte gemacht. Seit dem genannten Jahre wurden etwa hundert weitere Arten in ihren Entwicklungsstadien genau bekannt; aber so ausführlich und sorgfältig auch die bisher gegebenen Einzelbeschreibungen sein mögen, so wird sich doch niemand verhehlen können, dass ein Bestimmen stets sehr mühsam und zeitraubend war. Eine wesentliche Besserung wurde schon durch Dr. STRUCK's letzte Arbeit erzielt, in welcher der Versuch unternommen wurde, die Larven nach ihren Kopf- und Brustzeichnungen darzustellen, und so die Bestimmung zu erleichtern; aber abgesehen davon, dass die Puppen überhaupt nicht berücksichtigt wurden, umfasst die Arbeit nur etwa fünfzig Arten. Deshalb sind, so hoffe ich, die folgenden Untersuchungen nicht ganz überflüssig, wenngleich hier nicht das ganze Gebiet der Trichopteren-Metamorphose, sondern nur der systematisch-morphologische Teil zur Darstellung gelangt.

Ausser meinem eigenen Materiale, das etwa achtzig Arten enthält, konnte ich, infolge der Liebenswürdigkeit der Herren Prof. FR. KLAPÁLEK in Prag-Karolinenthal, Mr. KENNETH J. MORTON in Edinburgh, Cand. phil. A. J. SILFVENIUS in Helsingfors, Dr. med. R. STRUCK in Lübeck und Prof. Dr. FR. ZSCHOKKE in Basel, auch fast alle von ihnen bearbeiteten Larven und Puppen untersuchen. Es ist mir eine grosse Freude, den genannten, wie auch allen den Herren, die mich durch Larvensendungen unterstützten, meinen herzlichen Dank hier aussprechen zu können; Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. KARL KRAEPELIN für die Erlaubnis, die Bibliothek des Hamburger Naturhistorischen Museums zu benutzen.

In dankenswerter Weise hat Herr Lehrer HINRICH BÜNNING die Anfertigung der Abbildungen auf sich genommen; eine beträchtliche Anzahl der für die Beinfiguren notwendigen Photographien hat mein Bruder, Herr Lehrer PAUL ULMER, mit grossem Eifer angefertigt. Nochmals spreche ich auch diesen beiden Herren meinen besten Dank für ihr Opfer an Zeit und Mühe aus.

Hamburg, im März 1903. **Der Verfasser.**

Allgemeiner Teil.

Die Trichopteren gehören zu den Insekten mit »vollkommener« Metamorphose, oder wie REH (»Über die postembryonale Entwickelung der Schildläuse und Insekten-Metamorphose«, Allg. Z. f. Ent. 1901, p. 67) sagt, sie durchlaufen eine »indirekte Verwandlung, Endometabolie, heteromorphe« Metamorphose. Aus dem Ei schlüpft also eine der Trichopteren-Imago durchaus unähnliche Larve, »die unter mehreren Häutungen zu einer gewissen Grösse heranwächst, um sich dann mehr oder minder plötzlich in eine ganz anders gestaltete, ruhende, d. h. der willkürlichen Nahrungsaufnahme entbehrende Puppe zu verwandeln. In dieser vollziehen sich nun ganz bedeutende innere Umwandlungen (Histolyse) bis dann wieder scheinbar plötzlich aus ihr das äusserlich ganz anders gestaltete erwachsene Insekt hervorgeht»; in der Entwickelung der Trichopteren tritt also ein wachsendes (Larve) und ein ruhendes Jugendstadium (Puppe) auf. Bei der Trichopteren-Metamorphose redet man besser nicht von Nymphen, sondern gebraucht diesen Ausdruck für sämtliche wachsende Stadien der Insekten mit »unvollkommener« (homomorpher) Metamorphose, wenn auch der Unterschied zwischen diesen beiden Insektengruppen nicht ein so scharfer ist, wie wohl manchmal angenommen wird. cfr. dazu DEWITZ (*110*).

1. Die Eier.

Von allen Metamorphosestadien der Trichopteren sind die Eier noch am wenigsten genügend bekannt. Soviel aber kann man wohl als allgemein gültig hinstellen, dass sie stets in ziemlicher Anzahl, oft zu mehreren Hunderten, gemeinsam von einer Gallertmasse eingeschlossen, abgelegt werden. Die Form der Eier ist meist[1]) rundlich, ihre Farbe wohl nicht in allen Fällen, wenn überhaupt, von der Art abhängig, sondern von dem verschiedenen Grade der Entwickelung. Eben abgelegte Eier scheinen gelbgrün, (mehr oder weniger hell), bei weiter entwickelten verschwindet das Grün allmählich und macht einem mehr gelben oder gelblichbraunen Tone Platz. ZADDACH (*21* p. 64) kennt drei verschiedene Formen von Laichmassen, nämlich 1) in rollen- oder strangförmigen Körpern (*Phryganea grandis* L.), 2) spiralförmig gelegt in runden Platten (*Mystacides*), 3) in Klumpen, in denen die Eier oft so verteilt sind, dass sie die Gallerthaufen in querstehende Platten teilen (*Limnophilus nigriceps* ZETT.?, *Limnoph. flavicornis* L.?). Nach der

[1]) FR. MÜLLER (*139* p. 261) beschreibt längliche Eier einiger brasilianischer Hydropsychiden; bei denselben ist eine eigentliche, im Wasser aufquellende Gallertmasse nicht vorhanden, die Eier sind nur »mit spärlichem Kitt in einfacher Schicht« den Steinen aufgeklebt (ähnlich wie bei *Plectr. conspersa* CURT.).

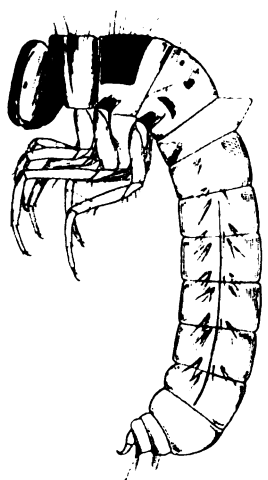
Beobachtung KOLENATIS (*27* p. 13) enthält der Eihaufen der Limnophiliden 20 und mehr Eier, bei anderen *(Phryganea grandis* L., *Neuronia ruficrus* SCOP. und *Agrypnia pagetana* CURT.*)* 150 – 200, bei *Rhyacophila* und Hydropsychiden 60—70, bei *Brachycentrus* ca. 200. KOLBE (*135* p. 22) beschreibt den ringförmigen Laich von *Phryganea grandis* L. und gibt 400 Eier für den Laich an. Ich kenne im ganzen nur wenige Laichhaufen der Trichopteren; nämlich den Laich von *Phryganea striata* L. (cfr. *198* p. 180), *Neuronia ruficrus,* SCOP. (cfr. *198.* p. 189), *Triaenodes bicolor,* CURT., *Plectrocnemia conspersa* CURT. und einer zweiten Hydropsychide. Die besonderen Formen des Laichs in den einzelnen Familien sind noch nicht genügend bekannt; soviel geht aber aus allen Veröffentlichungen hervor, dass *Phryganea grandis,* L., *striata,* L., *cinerea* HAG. (cfr. zu letzterer NEEDHAM *183*) einen kranzförmigen Laich besitzt; der Laich von *Neuronia* scheint aus einem dicken Klumpen mit zahlreichen Eiern zu bestehen; die Limnophiliden-Weibchen legen verhältnismässig kleine Eihaufen mit wenigen Eiern ab; bei den Sericostomatiden scheinen sie zahlreich zu sein *(Brachycentrus)*; bei den Hydropsychiden weniger (unter 100), ähnlich bei den Rhyacophiliden; über die Eiablage der kleinen Hydroptiliden ist m. W. nichts bekannt.

Was nun die Eiablage selbst angeht, so lässt sich ein zweifacher Modus unterscheiden; entweder kleben die Weibchen ihre Eier ausserhalb des Wassers an Gegenständen, die über den Wasserspiegel hinragen (ähnlich wie etwa *Sialis*) an (cfr. dazu z. B. FR. MÜLLER, *138* p. 260: die gallertartige Masse wird in diesem Falle allmählich flüssig und tropft mit den Larven ins Wasser hinab), oder sie legen die Eier direkt in das Wasser ab. Ein Teil der Weibchen aus der letzteren Gruppe begibt sich unter Wasser und befestigt die Laichmassen an Steinen, Wurzeln, Blättern etc., meist an deren Unterseite; dass die Weibchen dabei ins Wasser hinabtauchen müssen, ist klar und auch mehrfach (z. B. von HYNDMAN bez. *Phryganea grandis.* L., von mir bez. *Phryganea striata,* L., *Neuronia ruficrus,* SCOP. und *Plectrocnemia conspersa,* CURT.) bestätigt worden; manche Imagines mögen sogar bei diesem Geschäfte zum Aufsuchen einer passenden Lokalität herumschwimmen; möglicher Weise deutet darauf auch schon die Verbreiterung der Mittelbeine bei manchen Hydropsychiden etc. hin. — Ein anderer Teil der Weibchen dieser zweiten Gruppe (Leptoceriden) lässt die Eier, »über dem Wasserspiegel in weiten Kreisen fliegend in das Wasser fallen« (cfr. KLAPÁLEK *133* p. 1). K. J. MORTON *147* p. 285, gibt an, dass das Eierlegen von *Beraeodes minuta* L. stattfindet, während das Weibchen »rests on the surface of the water«. — Kurze Zeit nach der Berührung der Eier mit dem Wasser quillt die Gallerte stark auf; nach einigen Tagen sprengen die jungen Larven die Eihüllen, halten sich noch stunden- oder gar tagelang in der Gallertmasse auf und verlassen diese schliesslich, um in ihr Element zu gelangen. Alles Nähere bez. der Embryonalentwicklung vergleiche man bei ZADDACH *21* und PATTEN *118.* — Die jugendlichen Larven scheinen sich im allgemeinen durch seichtere Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten, durch geringere Kiemenzahl (resp. gänzliches Fehlen der Kiemen), durch verhältnismässig lange Beborstung und durch Schwimmfähigkeit von den älteren Larven derselben Spezies zu unterscheiden; die Zeichnungen des Kopfes, der Brust etc., sind meist schon erkennbar, die Organe von derselben Bildung wie bei alten Larven. Bald nach dem Ausschlüpfen beginnt schon der Gehäusebau.

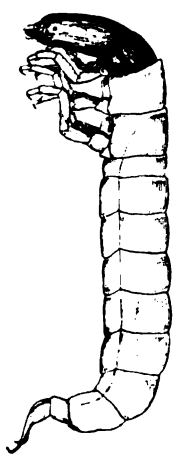
2. Die Larven.

Echte, eucephale Larven mit mindestens einem hornigen Brustring, mit 6 Beinen, häutigem Abdomen (cfr. aber *Stactobia*) und 1 Paar Nachschiebern am letzten Segmente.

Unter allen bekannten Trichopterenlarven lassen sich 2 Typen unterscheiden, die, zwar durch Übergänge mit einander verbunden, in ihren ausgeprägtesten Formen scharf von einander abweichen. Die einen ähneln mehr oder weniger einer *Limnophilus*-larve (Fig. A), die andern etwa einer *Holocentropus*-larve (Fig B). Die Vertreter dieser beiden Gruppen, wenigstens die typischen Formen, unterscheiden sich von einander hauptsächlich durch die Haltung des Kopfes, die Form des Hinterleibes und die Nachschieber. Diejenigen Larven, welche wie *Holocentropus* den Kopf so tragen, dass seine Längsachse dieselbe Richtung hat wie die Körperlängsachse, die ferner ein meist abgeplattetes Abdomen mit tiefen Strikturen zwischen den einzelnen Segmenten, und schliesslich oft lange, beinartige Nachschieber aufweisen, nannte KLAPÁLEK (133 p. 1) campodeoid. Alle übrigen Larven, welche wie in Figur A. einen fast senkrecht gerichteten Kopf, oft walzenrunden Körper mit seichteren Strikturen, und stets kurze Nachschieber besitzen, nennt man raupenförmig. Allerdings sind, wie schon gesagt, diese beiden Typen durch Übergänge mit einander verbunden; es gibt nämlich auch raupenförmige Larven mit flacherem Abdomen (Phryganeiden, *Molanna*) und andrerseits wieder campodeoide Larven mit walzenrundem Körper und kurzen Nachschiebern (*Glossosomatinae*); doch bezeichnet KLAPÁLEK die letzteren noch als campodeoid (ganz richtig!), da die Längsachsen des Kopfes und des übrigen Körpers eine fast gerade Linie bilden; die den campodeoiden Formen näher stehenden raupenförmigen Larven der Phryganeiden nennt KLAPÁLEK subraupenförmig; ich behalte in den Beschreibungen alle diese Ausdrücke (campodeoid, subraupenförmig, raupenförmig) bei. Alle Trichopterenlarven zerfallen demnach in folgende Gruppen:



Figur A.
Raupenförmige Larve von *Limnophilus*.



Figur B.
Campodeoide Larve von *Holocentropus*.

I. raupenförmig: Limnophiliden, Sericostomatiden und Leptoceriden (einige der II. schon nahe),
II. subraupenförmig: Phryganeiden,
III. campodeoid: Hydropsychiden, Rhyacophiliden, Hydroptiliden.

Der Körper aller Trichopterenlarven zerfällt in 3 Hauptteile: Kopf, Brust und Hinterleib. Der Kopf trägt die Fress- und Sinnesorgane, die Brust die Bewegungsorgane (Beine und Flügelanlagen) und bei einzelnen Rhyacophiliden und den Phryganeiden auch Kiemen, bei *Enoicyla* Stigmen; der Hinterleib ist meist mit Kiemen und stets mit Haft- oder Bewegungsorganen (Nachschiebern) ausgestattet.

Der Kopf.

Die Cuticula des Kopfes ist stets stark chitinisiert und bildet so eine Schädel kapsel, in welcher die Weichteile eingeschlossen sind. Die Kopfform ist in den einzelnen Familien und Genera sehr verschieden und wird an den betreffenden Orten behandelt werden; von der Seite gesehen, ist der Kopf entweder flach oder gewölbt (cfr. auch *Drusus discolor* RBR.!)

Auf dem Kopfe stehen stets Haare oder Borsten; oft ist (Limnophiliden) der Kopf durch kleine Zähnchen rauh. Diese Chitinkapsel besteht aus 4 Teilen, dem Clypeus, 2 Pleuren und dem Hypostomum; ausserdem sind noch die Mundwerkzeuge und die Fühler mehr oder weniger chitinig. Der Clypeus (Kopfschild) bildet die Stirn; in seiner Grundform ist er ein gleichschenkliges Dreieck, dessen gleiche Seiten sich an die Pleuren anlegen und dessen kurze Seite vorn sich an die Oberlippe anschliesst. Die Form des Clypeus ist sonst recht verschieden, innerhalb der Gattungen und Familien aber sehr ähnlich, so dass er ein gutes Unterscheidungsmerkmal bietet; die Clypei tragen meist eine charakteristische Zeichnung (»Clypeus-Zeichnung«), die aber bei lebenden Larven nicht immer so deutlich ist wie auf den Exuvien. Die Pleuren (Seitenstücke) stossen oben auf dem Kopfe vorn bis weit über die Mitte hinaus an den Clypeus, hinter diesem aber zusammen; an der Unterfläche des Kopfes stossen sie ebenfalls zum Teil an einander, zum Teil aber sind sie durch ein kleines, meist dreieckiges Schildchen (Hypostomum), das sich an die Unterlippe anschliesst, von einander getrennt. Die Grenzen aller Chitinstücke nennt man Nähte; auf der Kopfoberfläche ist also am Hinterkopf eine mediane Längsnaht vorhanden, die sich an der Spitze des Clypeus aber gabelt und nach vorn, etwa nach den Mandibeln hin verläuft; diese obere Naht, von KLAPÁLEK als Gabellinie bezeichnet, ist in ihrer Gestalt also abhängig von der Form des Clypeus; ist dieser breit, so ist der Winkel zwischen den Gabelästen (der Gabelwinkel) gross, ist der Clypeus schmal, so ist der Gabelwinkel klein. Neben den Gabelästen läuft in vielen Fällen, besonders bei Phryganeiden, Limnophiliden und Leptoceriden, eine dunkle Vförmige Binde einher, die von Dr. STRUCK (199) als Gabellinienbinde bezeichnet wurde. Die Pleuren bilden hinten das Hinterhauptsloch, das verschiedene, von dem betreffenden Larventypus abhängige, Gestalt besitzt. Fig. 1—12.

Alle Trichopterenlarven besitzen gut entwickelte Mundwerkzeuge, die stets »beissend« sind. Sie sind den betreffenden Organen der Schmetterlingsraupen sehr ähnlich und sind aus Oberlippe (Labrum), Oberkiefern (Mandibeln) und 2 miteinander verwachsenen Unterkieferpaaren, Unterkiefer (Maxillen) und Labium (Unterlippe) zusammengesetzt.

Die Oberlippe stellt, wie auch bei den Schmetterlingsraupen, eine Platte dar, die auf ihrer Oberfläche und Unterfläche mit Chitin gedeckt ist. Form und Beborstung wie Stärke der Chitinbekleidung sind in den einzelnen Gruppen sehr verschieden. Meistens ist das Labrum bedeutend breiter als lang, so bei allen Phryganeiden, Limnophiliden (mit Ausnahme von *Apatania muliebris?*), bei *Sericostomatidae* (*Goerinae*, *Brachycentrinae* und *Lepidostomatinae*), bei *Leptoceridae* (*Beraea, Molanna, Leptocerus* pp., *Oecetis, Setodes, Mystacides, Triaenodes*), bei allen *Hydropsychidae*, bei den *Rhyacophilinae* und *Hydroptilidae*. Länger oder ebenso lang wie breit sind die Labra von *Odontocerum*, der *Sericostomatinae* und einiger *Glossosomatinae*.

Stets ist die Unterfläche weniger chinitisiert als die Oberfläche; letztere ist aber ganz häutig bei den eigentümlichen Labra der *Philopotaminae;* schwach chitinig bei *Rhyacophila* und *Odontocerum,* wie einigen *Hydropsychidae* und *Phryganeidae;* sehr dick ist die obere Chitindecke bei den *Limnophilidae;* nur zum Teil, nämlich in der hinteren grösseren Partie, chitinisiert ist das Labrum der *Goerinae* und *Glossosomatinae* pp. Gewöhnlich zeigt sich am Vorderrande eine Ausbuchtung in der Mitte, die manchmal mit kleinen Spitzen besetzt ist; der Rand dieser, oft durch je einen dicken Dorn an den Seiten begrenzten Ausbuchtung ist entweder geradlinig, oder nach hinten oder nach vorn gebogen; vor der Mitte des Vorderrandes zeigt sich manchmal (z. B. bei *Leptoceridae*) eine grubige Vertiefung mit feiner netzartiger Chitinstruktur, bei *Phryganeidae* ein Hügelgebiet. Die Unterfläche ist meist mit Zähnchen, Häkchen oder Haaren besetzt, die nach dem Vorderrande zu dichter stehen und länger sind, um schliesslich an den Vorderecken zwei mehr oder weniger dichte Haarbüschel (Seitenbürsten) zu bilden. Die Seitenbürsten sind in sehr verschiedener Ausbildung vorhanden; sie fehlen ganz oder fast ganz bei *Phryganeidae* und einigen *Leptoceridae.* Die Oberfläche weist stets Haare und Borsten sehr verschiedener Stärke auf. Alle diejenigen, welche aus kleinen Öffnungen der Chitindecke entspringen und verhältnismässig stark sind, nenne ich Borsten; die am Vorderrande oder in seiner Nähe auftretenden, meist gebogenen, stets stumpf endigenden Borsten nenne ich Dorne; die feinen, etwa den Bestandteilen der Seitenbürsten ähnlichen nenne ich Haare. Die »Borsten« sind auf dunklen Labra dunkel; die Seitenrandborsten gewöhnlich heller, die Dornen gelb, die Haare fast farblos. Zahl und Anordnung sind bei den einzelnen Arten konstant und daher für ihre Unterscheidung gut verwendbar. Bei den *Limnophiliden* zeigen sich auf der Oberfläche ausserdem noch meist 3 Öffnungen, die ich wie LUCAS (*157* p. 7) anfangs für Narben dort abgebrochener Borsten hielt; da aber diese Öffnungen bei allen Exemplaren der einzelnen Arten wiederkehren, so ist diese Ansicht wohl kaum richtig; merkwürdigerweise findet sich bei den Labra von *Apatania* und *Drusus*, bei Larven also, die auch zu den Limnophiliden gehören, gerade an denjenigen Stellen, welche obigen Öffnungen entsprechen (Fig. 15) die hingehörigen Borsten. Die zahlreichsten Borsten sind bei *Hydropsyche* vorhanden. — Das Chitin der Seiten und Vorderränder ist nicht immer verdickt, auffällig bei vielen Limnophiliden; die Hinterecken sind in nach innen und vorn gekrümmte Haken ausgezogen, die den Bewegungsmuskeln Angriffsflächen darbieten. Die Oberlippe ist mit dem Vorderrande des Clypeus durch die chitinige oder häutige Gelenkmembran verbunden, die bei den einzelnen Arten von verschiedener Länge ist; bei einigen Hydropsychiden *(Polycentropinae)* ist sie mit 3 nach vorn konvergierenden helleren (also wohl dünnhäutigeren) Bändern versehen. Fig. 13—22.

Die Oberkiefer (Mandibeln): So verschieden die Mandibeln in ihrer Form auch sein mögen, eines ist ihnen gemeinsam: sie sind nie verkümmert, sondern stets gut, manchmal sogar sehr kräftig, entwickelt.

An den Seiten des Vorderkopfes unter dem Labrum finden sich je 2 Vertiefungen, Gelenkgruben für die beiden Gelenkhöcker der Mandibeln; der eine Gelenkhöcker liegt oben, dorsal, der andere unten, ventral; die Kiefer bewegen sich also von aussen nach innen, medianwärts. In der Ruhe sind sie geschlossen, und die meist vorhandenen Zähne

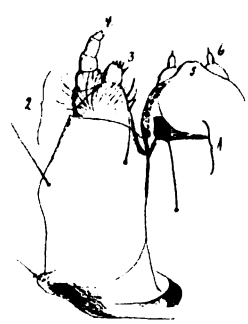
greifen dann in einander. Jede Mandibel hat polyedrische Gestalt, ist an der Basis, also zwischen den Gelenkhöckern am dicksten und nach vorn hin am dünnsten. Ausser der Basal-, der Insertionsfläche, sind wohl bei fast allen Kiefern noch die folgenden 3 Flächen zu finden, eine laterale, eine dorsale und eine mediale. Wenigstens ist dies die Regel bei den sogenannten meisselförmigen Mandibeln, während bei messerförmigen, die nur bei verhältnismässig wenigen Larven anzutreffen sind, die Begrenzungsflächen etwas anders liegen. Meisselförmige Mandibeln besitzen alle Phryganeiden, Limnophiliden, die meisten Sericostomatiden (Ausnahme: Goerinen) und Leptoceriden (Ausnahme: *Oecetis*), während die Hydropsychiden und Rhyacophiliden meist messerförmige Mandibeln besitzen, und die Hydroptiliden oft ein messer- und ein meisselförmiges Mandibulum. Die meisselförmigen Mandibeln sind stets daran zu erkennen, dass ihre Schneide vorn liegt; sieht man also die Mundwerkzeuge von der Seite an, so erblickt man die ganze Schneide; bei den messerförmigen Mandibeln dagegen sieht man dann nur die Spitze, während die medianwärts gelegene Schneide verdeckt bleibt und nur beim Betrachten von oben (nach Entfernung des Labrum) oder unten (nach Entfernung der Maxillen) sichtbar wird. Es lassen sich aber hier keine scharfen Grenzen ziehen zwischen den Mandibeltypen; bei *Hydropsyche* z. B. könnte man die »Messerform« für zweifelhaft halten.

Bei den meisselförmigen Mandibeln ist die laterale Fläche trapezförmig und zwar so, dass die grössere der 2 ungleichen Seiten die Basis bildet; sie ist der Länge wie der Quere nach konvex, bei einzelnen Arten aber in sehr verschiedenem Grade, die mediane Fläche ist gewöhnlich ausgehöhlt (konkav), ebenfalls sehr verschieden stark, meist am bedeutendsten nach der Spitze hin. Die mediane Mandibelfläche der Limnophiliden ist schwach konkav, die der Phryganeiden dagegen sehr stark, so dass hier eine rinnenförmige Aushöhlung entsteht, deren Ränder (bei einer Betrachtung von oben) gezähnt erscheinen, ähnlich ist es bei Sericostomatiden und Leptoceriden, wie bei der einen Hydroptiliden-Mandibel (cfr. oben); bei diesen stark mulden- oder rinnenförmig ausgehöhlten Mandibeln ist dann scheinbar eine doppelte Schneide vorhanden, eine dorsal, eine ventral, beide aber medianwärts, gelegen. Wie schon angedeutet, existieren Übergänge zu den messerförmigen Mandibeln. Letztere besitzen ausser der basalen eine laterale Fläche, eine dorsale und eine ventrale Fläche, welche letzteren in einer medianen Kante (Schneide) zusammenstossen. Die Kanten aller Mandibeln sind nicht immer scharf, sondern meist abgerundet, so dass die einzelnen Flächen unmerklich in einander überzugehen scheinen; bei den meisselförmigen Mandibeln ist die dorsale, bei den messerförmigen die laterale Fläche lang dreieckig. Dieses Dreieck hat bei den meisselförmigen Mandibeln eine dorsale, laterale und mediane Seite, und eine mediodorsale, eine dorsolaterale und orale Spitze; das Dreieck der messerförmigen Mandibeln dagegen besitzt eine dorsale (mediodorsale) eine laterale und eine ventrale (medioventrale) Seite und eine dorsolaterale, ventrolaterale und mediane Spitze. — Die Öffnung der Mandibelzange wird bewirkt durch einen Muskel, welcher an der lateralen Ecke des Basaldreiecks, das Schliessen durch einen zweiten Muskel, der an der medianen Spitze des Basaldreiecks angreift. Fast überall — in beiden Typen — ist die Schneide mit Zähnen oder Höckern besetzt, seltener z. B. bei den Goerinen, verläuft die Schneide fast geradlinig. Die Zähne sind entweder spitz

oder stumpf, letzteres z. B. bei vielen Limnophiliden und Sericostomatiden. Bei einigen Arten (*Limnophilus rhombicus* L., cfr. ULMER, 198, p. 198) habe ich bemerkt, dass die Mandibelzähne ganz alter, ausgewachsener Larven durch den Gebrauch abgeschliffen waren, die Schneide also stumpf, geradlinig verläuft; doch trifft man diese Merkwürdigkeit nur sehr selten; bei mehr als hundert *Limnophilus*-Larven habe ich erst 2 oder 3 mal solche Abstumpfung wahrgenommen. Selten sind die Zähne einer Mandibel von gleicher Grösse, oft ist der obere (die Spitze) grösser als die übrigen. Bei den Phryganeiden sind die Mandibeln einer und derselben Larve unsymmetrisch, ebenso bei einigen Hydropsychiden *(Philopotamus, Plectrocnemia)*, insofern nämlich, als die linke Mandibel mehr Zähne (und eine stärkere Aushöhlung) aufweist als die rechte. In den Mandibeln der Hydroptiliden zeigt sich eine noch stärkere Asymmetrie, indem die rechte oft messerförmig, die linke dagegen meisselförmig und rinnenförmig ausgehöhlt ist. Bei beiden Mandibeltypen kommen »Rückenborsten« und »Innenbürsten« vor. Die ersteren stehen auf der lateralen Fläche und sind gewöhnlich in der Zweizahl vorhanden; nur bei *Hydropsyche* finden sie sich in grösserer Anzahl; einigen fehlen sie überhaupt, bei *Beraeodes* finden sich diese 2 Rückenborsten und ausserdem ein grösseres Borstenbüschel dicht vor der Spitze. Die »Innenbürste« setzt sich aus meist zahlreichen, hellen Haaren zusammen und findet sich an der medianen Kante, resp. Fläche; seltener besteht die Innenbürste aus dickeren Stäbchen (Dornen, z. B. *Beraea)* oder ist noch zudem gefranst (Glossosomatinen), zuweilen fehlt sie ganz (*Rhyacophila*). Alle angegebenen Einzelheiten sind für die Unterscheidung der Larven gut verwendbar. Fig. 23—37.

Die Unterkiefer: Die beiden Unterkieferpaare (I. und II. Maxillen) sind bei allen Triopteren-Larven zu einem einzigen Stücke verschmolzen, stehen fast auf gleicher Höhe miteinander und bilden so die Unter- und Seitenwand des Schlundes.

Die Cardines sind vollständig, die Stipites nur zum grössten Teile miteinander verwachsen, so dass ihre Enden (Loben und Palpen) frei bleiben. Wie LUCAS schon bezüglich der Maxillen von *Anabolia laevis,* ZTT. sagt, ist es schwierig, »die einzelnen Stücke (Lobus externus und internus und Palpus) auf das bekannte Schema zurückzuführen, weil sie teils miteinander verschmolzen, teils rudimentär geworden sind«. KLAPÁLEK (*133*) — und nach seinem Vorgange auch ich — hat den in Fig. C mit 3. bezeichneten Lobus als Kieferteil der Maxillen bezeichnet, 4. mit Kiefertaster, 5. mit Labium und 6. mit Labialtaster. Da aber 3. und 5. sicher nur Stücke (und zwar die freien) des Kieferteiles, resp. des Labium sind, so werde ich in nachstehenden Ausführungen des systematischen Teiles die folgenden Ausdrücke anwenden: 1. = Labium. 2. = Maxilla. 3. = Maxillarlobus. 4. = Maxillartaster. 5. = Labiallobus. 6. = Labialtaster.



Figur C.
Maxilla et Labium.

Da nun bei der genaueren Beschreibung nur auf die freien Stücke Gewicht gelegt zu werden braucht, so handelt es sich bloss um die Zahlen 3.—6., von denen gegen früher nur 2 eine etwas andere Bezeichnung erhalten: Statt »Kieferteil der Maxillen« (3.) sage ich Maxillarlobus, statt »Labium« (5.) Labiallobus. Ich möchte noch hinzufügen,

dass der Labiallobus (5.) von K. J. MORTON (*148* p. 40) als »spinneret«, von GRABER, »Die Insekten« I p. 127 und 135 als »Spinnwarze« bezeichnet wird und dass HAGEN (*68* p. 434) und ZADDACH (*21*) den Maxillarlobus (3.) Kaustück nennen. Fig. 38—46.

Eine genauere Beschreibung der einzelnen Teile findet sich bei den verschiedenen Familien, Gattungen und Arten. Nur muss ich noch erwähnen, dass ich dem Vorgange von LUCAS, SILFVENIUS (*196*) und STRUCK (*199*) folge und dem Maxillartaster je ein Glied mehr zuspreche als KLAPÁLEK.

Über die stets kurzen, eingliedrigen oder zweigliedrigen Fühler findet man näheres an den betreffenden Orten des speziellen Teiles.

Die Brust.

Bei allen Trichopterenlarven sind die drei Brustsegmente deutlich voneinander getrennt, nie verwachsen, stets mit Beinen ausgestattet. Ihre Unterfläche (Sternit) ist stets häutig, wenn auch die Haut oftmals derbere Stellen zeigt, wie z. B. bei einigen Limnophiliden; Borsten, Haken, Spitzen oder Haare finden sich häufig hier. Die Bedeckung der Thoracaloberfläche (Tergit) ist sehr verschieden; es gibt aber keine Larve, bei der nicht wenigstens der erste Ring mit einer Chitinplatte gedeckt wäre; die Hornplatte des Prothorax wird Pronotum genannt, wie die entsprechenden Platten des Meso- und Metathorax, Meso- und Metanotum; auch wenn letztere Segmente nicht chitinisiert sind, sollen die Oberflächen als »= notum« bezeichnet werden. Nur Pronotum hornig zeigt sich sowohl bei subraupenförmigen als bei campodeoiden Larven, sehr selten bei raupenförmigen. Es gehören hierher also die Phryganeiden, dann fast sämtliche Rhyacophiliden und von den Hydropsychiden *Tinodes,* die Philopotaminen und Polycentropinen. Eine zweite Gruppe von Larven hat alle 3 Thoracalsegmente oben hornig; hierher gehören nur campodeoide Larven, und zwar alle Hydroptiliden und von den Hydropsychiden die Hydropsychinen und *Ecnomus.* Die jetzt noch übrigen Familien (Limnophiliden, Sericostomatiden und Leptoceriden) sind in diesen Verhältnissen recht verschieden gebaut. Alle Limnophiliden mit Ausnahme von *Enoicyla* haben Pro- und Mesonotum ganz hornig und auf dem Metanotum 3 Paar kleiner Chitinschildchen in stets regelmässig gleichbleibender Anordnung (Fig. A). An den Seiten befindet sich je eine mondförmige, mit den Spitzen vor- und rückwärts, mit der convexen Kante medianwärts gerichtete Platte; ferner finden sich 2 Plättchen dicht beisammen, kurz hinter dem Vorderrande und zwei weitere (also das 3. Paar) dahinter, aber weiter auseinander; alle diese Plättchen sind mit Borsten besetzt; rundliche Borstenflecke (kleine Chitinschildchen mit Borsten) finden sich bei den Phryganeiden in der Nähe der Flügelanlage. Die Larven der Sericostomatiden zeigen mindestens das Pronotum ganz hornig und meist auch das Mesonotum. Letzteres ist bei den Sericostomatinen zum grössten Teile häutig, am wenigsten chitinisiert bei *Sericostoma* (nur mit einzelnen Chitinplatten); bei *Notidobia* ist die Chitinisierung weiter vorgeschritten, indem die vordere Partie ganz chitinig ist; ähnliche Verhältnisse walten bei den Lepidostomatinen ob. Die Goerinen haben ein aus 4 grossen, voneinander durch sehr deutliche Hautstreifen getrennten Schildchen bestehendes Mesonotum; ihr Metanotum ist fast ganz häutig, aber

doch mit 6 kleinen Schildchen bedeckt. Die *Brachycentrinae* endlich haben entweder Pro- und Mesonotum ganz chitinisiert, oder das Mesonotum nur mit 4 kleinen Schildchen bedeckt; das Metanotum ist hier stets ganz häutig, oder nur mit kleinen Chitinpunkten versehen.

Die grossen Chitinplatten aller Segmente zeigen, am wenigsten deutlich in einzelnen Pronota, eine mehr oder weniger deutliche Mittelnaht, bei den Brachycentrinen zeigt sich ausserdem noch auf dem Pronotum eine schwarze, bogenförmig gekrümmte Quernaht, welche das Schildchen in 2 hinter einander liegende Stücke teilt. — Alle Schildchen sind mit Borsten oder Haaren besetzt, die manchmal in Querreihen angeordnet sind. — Die Farbe der Chitinschilder ist sehr verschieden, die Grundfarbe wohl fast immer der des Kopfes ähnlich; mannigfache dunklere Zeichnungen finden sich, z. B. eine x-förmige sehr häufig auf dem Pronotum; dort sieht man am Ende des ersten Drittels auch oft (bei den Limnophiliden) eine vertiefte dunklere Querlinie. Die Form der Schilder ist sehr verschieden und wird im systematischen Teile genauer abgehandelt werden.

Von Brustanhängen finden sich stets Beine und nur ausnahmsweise (bei *Hydropsyche* und *Rhyacophila*) Kiemen; die letzteren werden ebenfalls im II. Abschnitte behandelt werden. Über des »stiletartige Horn« siehe später, und p. 16.

Die Beine der Larven. Die Beine, so verschieden sie auch sonst an Länge, Stärke und Bewaffnung sein mögen, bestehen stets aus 6 Gliedern (oder die Klaue mitgezählt, aus 7): Ausser Hüfte, Schenkelring, Schenkel, Schiene und Fuss (Coxa, Trochanter Femur, Tibia und Tarsus), die ja auch z. B. bei den aquatilen Käferlarven zu finden sind, ist hier noch ein sechstes (oder besser gesagt, erstes Glied) zwischen Körper und Coxa eingeschaltet, dessen Chitinbedeckung von KLAPÁLEK als »Stützplättchen« bezeichnet wird. Schon BURMEISTER (12, p. 892) sagt allerdings, dass die Beine aus 6 Teilen zusammengesetzt sind; doch rechnet er dabei die Klaue mit, was aus seinen Worten: »Hüfte und Schenkel, d. h. das erste und dritte Glied« . . . hervorgeht. ZADDACH (21, p. 60), dagegen hat die Stützplättchen als besonderes Glied schon erkannt; er sagt: »Die Hüftglieder sind an allen Füssen, vorzüglich an den Hinterbeinen verlängert und stehen auf kurzen Fortsätzen an den Seiten des Leibes. Da die Beine überhaupt nur Fortsätze oder Ausstrahlungen der entsprechenden Segmente sind, so müssten auch diese Fortsätze als Teile der Beine betrachtet werden, obschon sie vom Leibe durch kein Gelenk gegliedert sind.« Ich schliesse mich diesen Bemerkungen bezüglich der Stützfortsätze vollkommen an (vgl. auch STRUCK 199). Die Längenverhältnisse der Beinpaare der einzelnen Arten sind sehr verschieden. Häufig nehmen die Beine allmählich, aber deutlich, an Länge zu (von vorn nach hinten gerechnet), so z. B. bei den Phryganeiden, bei den Sericostomatiden mit Ausnahme der Goerinen; bei den meisten Limnophiliden ist das zweite Bein zwar länger als das erste, aber kürzer als das dritte; bei den Goerinen und allen oder doch den meisten torrenticolen Larven (Familie V und VI) sind die Beine an Länge kaum verschieden. Die Leptoceriden und Hydroptiliden (meist, nicht aber bei *Stactobia* und *Hydroptila*, wo sie etwa gleiche Länge besitzen) weisen Beine auf, deren Längenunterschied meist ein sehr grosser ist (bei den Leptoceriden manchmal, z. B. 1 : 2 : 3). — Das erste Beinpaar ist in den meisten Fällen das stärkste und kürzeste; es wird an den Seiten des Kopfes getragen, dient meist nicht zur Fortbewegung, sondern zum Festhalten der

Beute, vielleicht aber auch zum Gehäusebau. Auf beide Fähigkeiten weist schon die hier ganz besonders reiche Bewaffnung (Dornen, Sporne) hin; auch dass die Endsporne der Vordertibien in einigen Fällen auf einem konischen Vorsprung stehen (Phryganeiden, *Molanna*) ist wohl ein Beweis für diese Ansicht; allerdings besitzen auch manchmal die hinteren Beinpaare diesen Vorsprung (z. B. bei *Brachycentrus*). — Was nun die einzelnen Glieder betrifft, so ist zunächst zu sagen, dass sie nicht immer in ihrer ganzen Länge mit starkem Chitin bekleidet sind; fast stets bleibt eine Partie am Ende der ersten Glieder und zwar an der konkaven Seite, weicher; hier finden sich dann häufig kleine Chitinkegelchen in ungeheurer Zahl neben einander.

Bezüglich der einzelnen Beinformen muss ich auf die genaueren Beschreibungen im speziellen Teile und auf die Figuren 47 bis 74 verweisen. — Nur noch eine Bemerkung scheint mir von Wichtigkeit: ausser den beiden, gewöhnlich dicken und kurzen gelben (heller oder dunkler) Dornen am Ende der Tibien, die auch schon von KLAPÁLEK als Sporne bezeichnet wurden, werde ich auch die diesen »Endspornen« ähnlichen Dornen, welche sich bei Phryganeiden, Limnophiliden etc. oft auch auf den Trochanteren und Femora vorfinden, Sporne nennen; an verschiedenen Stellen habe ich die Spornzahl der Larvenbeine angegeben, z. B. bei Limnophilinen: 2, 2, 2; 1, 0, 2; 1, 0, 2; dabei gelten je 3 Ziffern für ein Bein: es bedeutet also z. B. 2, 2, 2: 2 Sporne auf dem Trochanter, 2 auf dem Schenkel und 2 Endsporne auf der Tibie des Vorderbeines etc.; sind die Tibienensporne weiter von einander getrennt, etwa wie bei *Phryganea*, so lautet die Formal: 1, 2, 1 + 1 (Mittelbein)

Zwischen den Vorderbeinen aller bisher bekannten Phrgyaneiden-Larven und aller Limnophiliden-Larven (auch bei *Enoicyla*, *Drusus*, *Apatania*) findet sich auf der ventralen Fläche des Prothorax ein eigentümlicher langer, schlanker, meist hellfarbiger (bei *Apatania* und *Drusus discolor* RBR. brauner) Fortsatz, der allen anderen Larven fehlt. Jüngst hat STRUCK (*199*) wieder auf dies von RÉAUMUR (*2*) entdeckte und Tafel 13, Fig. 1 abgebildete »Horn« aufmerksam gemacht; es ist nicht immer gut sichtbar, am besten, wenn man die Vorderbeine des Präparats auseinander biegt oder ganz entfernt.

Der Hinterleib.

Der stets ganz weichhäutige Hinterleib — nur bei *Stactobia Eatoniella* MAC LACH., hat KLAPÁLEK (*177* p. 3) Chitinplättchen auf dem Rücken aller Abdominalsegmente gefunden und bei Limnophiliden (*Limnoph. bipunctatus* L.) habe ich selbst (*184* p. 135) an den Sterniten kleine Schildchen bemerkt [1]) — besteht aus mindestens 9 von einander getrennten Segmenten.[2]) Die raupenförmigen Larven (Limnophiliden, Sericostomatiden, Leptoceriden) und einige campodeoide (*Hydropsyche*, Glossosomatinen, etliche Hydroptiliden) besitzen

[1]) Doch liegt vielleicht eine Täuschung vor; es handelte sich um eine sehr alte Larve, welche im Begriffe sich zu verpuppen, getötet war. Möglicherweise sind die erwähnten Plättchen nichts weiter als die Sternitenschilder der durch die Larven- (und Puppen-)haut sichtbaren Imago (?). Dann müsste aber die erstere sich von den beiden Hüllen umgeben, verwandelt haben.

[2]) KLAPÁLEK gibt für *Stactobia* 10 Ringe an; STRUCK (*199*) ist der Ansicht, dass der Hinterleib überall 10 Segmente besitzt; mir scheint das für einige, besonders campodeoide, nicht zuzutreffen.

Abdominalsegmente von walzenrunder Form. Doch finden sich auch hier Anfänge zur Abplattung, wie z. B. bei *Molanna;* die Abdominalsegmente der subraupenförmigen Larven (Phryganeiden) sind von oben und unten meist ziemlich stark zusammengedrückt. Oft noch stärker zeigt sich diese Eigentümlichkeit bei fast allen campodeoiden Larven (Hydropsychiden mit Ausnahme von *Hydropsyche*, [auch *Philopotamus* nur wenig compress] *Rhyacophila* und manchen Hydroptiliden). Dass aber — trotz walzenrunder Gestalt der einzelnen Segmente — der ganze Hinterleib walzenförmig ist, ist höchst selten der Fall. Gewöhnlich sind bei raupenförmigen Larven zwar die ersten Segmente gleich breit und gleich dick, das letzte oder die beiden letzten Segmente dagegen sind schmäler als die übrigen — und dazu oft mehr abgeplattet. (Limnophiliden). Die Sericostomatiden und Leptoceriden besitzen einen allmählich sich verengenden Hinterleib. Bei den campodeoiden Larven sind gewöhnlich die mittleren (etwa III.—V.) Segmente die breitesten. — Gewöhnlich sind die Segmente breiter als lang, bei *Rhyacophila* ist das letzte Segment sehr klein und in das vorletzte zurückziehbar. — Die einzelnen Segmente sind durch Strikturen von einander getrennt, die bei den campodeoiden und subraupenförmigen Larven meist deutlicher und tiefer sind als bei den raupenförmigen. Die Haut der Segmente ist bei verschiedenen Arten von verschiedener Stärke, bei vielen (kiemenlosen) Larven sehr dünn, bei andern, kiementragenden (Limnophiliden, *Hydropsyche* etc.) recht dick; Behaarung findet sich verhältnismässig selten (mit Ausnahme des I. Segm.), nur bei *Hydropsyche* ist ein dichtes schwärzliches Borstenkleid ausgebildet. Die Farbe der Abd.-Segmente ist meist hell (weiss oder gelblich bei Limnophiliden, einigen Sericostomatiden, Leptoceriden, Hydroptiliden), rötlich bei einigen Phryganeiden, manchen Hydropsychiden und Rhyacophiliden, grünlich bei einigen Sericostomatiden (*Brachycentrus* etc.), Leptoceriden und Hydroptiliden, bräunlich bei Glossosomatinen, durch dichte schwarze Beborstung dunkler bei *Hydropsyche;* auf rötlichem Untergrunde finden sich oft hellere Flecke und Linien, so z. B. bei *Phryganea striata* L., bei den Polycentropinen. Durch besondere Anhänge ausgezeichnet sind das erste (oft) und das letzte Segment (stets).

Bei vielen raupenförmigen und subraupenförmigen Larven (bei campodeoiden niemals) trägt das erste Abdominalsegment 3 zarthäutige, muskelreiche, einziehbare und wieder ausstülpbare Höcker verschiedener Gestalt. Sind alle drei vorhanden, so finden sie sich so verteilt, dass je einer auf dem Rücken, der linken und der rechten Seite steht. Fehlt einer, so ist es der obere (*Lepidostomatinae*); bei den Brachycentrinen sind alle 3 fehlend. Seltener findet sich auch auf der Bauchseite eine höckerartige Erhöhung, von der ich aber nicht sagen kann, ob sie dieselbe Beweglichkeit hat wie die übrigen drei; doch ist Ansatz und Zahl der Muskeln dieselbe (*Glyphotaelius*). Häufig genug ist die Bauchseite mit schwarzen Borsten von beträchtlicher Länge besetzt, die auf kleinen Chitinfleckchen einzeln stehen (*Stenophylax*-Gruppe); auch die Höcker sind meist (wenigstens bei den Limnophiliden) von einigen ähnlichen Borsten umgeben; hier ist auch die Haut des I. Segments derber als die der übrigen Segmente. Die Form der Höcker ist recht verschieden. Die meisten Phryganeiden sind durch 3 grosse konische nach hinten gerichtete Höcker ausgezeichnet; bei *Molanna* ist der Rückenhöcker breit, die Seitenhöcker sind gross und etwas nach hinten gerichtet. Die Limnophiliden besitzen meist einen grossen

konischen Rückenhöcker und kleinere, breitere Seitenhöcker, doch sind dieselben bei Alkoholexemplaren oft mehr oder weniger eingezogen. Unter den *Limnophilidae* ist der Rückenhöcker von *Colpotaulius* und Verwandten in eine scharf abgesezte Spitze verlängert. Wohl in keinem Fall sind die Höcker glatt; ich habe wenigstens solche Höcker bisher nicht gefunden. Mit dem Vergrösserungsglase oder eventuell mit dem Mikroskop nimmt man auf der Oberfläche aller Höcker entweder Borsten, Haare oder Spitzen wahr, die am Ende meist am dichtesten stehen. Seitenhöcker von *Phryganea grandis* L. und *P. striata*, L. z. B. zeigen hakenförmig gekrümmte, an der Spitze gespaltene, am Grunde birnförmig verdickte Zähnchen, cfr. ULMER (*200*); bei Limnophiliden sind die Oberflächen ganz mit Hunderten von feinen Zähnchen besetzt; bei *Triaenodes* finden sich lange steife Haare; bei *Mystacides* (cfr. KLAPÁLEK) ist die Oberfläche chitinisiert und mit zahlreichen feinen Chitinpunkten besetzt. Diese wenigen Beispiele beweisen wohl schon genügend, dass die Höcker stets rauh sind. Aus dieser Eigentümlichkeit, verbunden mit der Tatsache, dass jene Höcker nur bei gehäusetragenden Larven vorkommen, kann man wohl schliessen — wie das viele Autoren schon getan haben —, dass die Höcker zum Festhalten des Gehäuses mitbenutzt werden oder besser, dass sich die Larven durch die Höcker in den Gehäusen festhalten. Beim Kriechen werden diese Höcker allerdings wohl kaum zum Halten der Wohnung benutzt, denn man sieht die *Phryganea*-Larven, die doch durch recht grosse Höcker ausgezeichnet sind, diese bei der Fortbewegung nicht benutzen, — sie berühren die Gehäusewandung garnicht; zum Nachziehen der Gehäuse genügen ja auch sicher schon die am Hinterleibsende stehenden Klammerhaken (Nachschieber). So wird wohl Dr. SCHMIDT (*152* p. 47) recht haben, wenn er schreibt: »Wenn das Wasser sauerstoffarm ist, sieht man oft die Larven den Hinterleib in der Mittelebene schwingen. Auch die Fleischzäpfchen des ersten Segments finden dabei ihre Verwendung; der Körper wird durch sie mehr in der Mitte der Gehäuse gehalten, ein allseitig den Körper umspülender Wasserstrom also wohl dadurch erleichtert«. ZADDACH (*21* p. 61) nennt sie Hafthöcker und meint, sie dienen zum Fortschieben der Larven in der Röhre. — Wahrscheinlich haben die Höcker auch noch eine zweite Bedeutung. PALMÉN (*82* p. 50). KOLBE (*135* p. 25) und STRUCK (*174* p. 197) geben an, dass »diese eine respiratorische Funktion besorgen«, was ihr »zartes Integument und ihre zahlreichen Tracheen« zeigen (PALMÉN).

Das letzte Hinterleibssegment ist bei allen Larven ohne eine einzige Ausnahme mit 2 »Nachschiebern« bewehrt. Dieselben sind entweder nur kurz, oder beinartig lang. Letztere Form der Nachschieber findet sich nur bei den meisten campodeoiden Larven, nämlich allen Hydropsychiden und bei den Rhyacophilinen. Die Glossosomatinen, Hydroptiliden, Leptoceriden, Sericostomatiden, Limnophiliden und Phryganeiden besitzen kurze Nachschieber. Die Nachschieber der raupenförmigen Larven werden durch je eine Chitinplatte gestützt, die auf dem Rücken des letzten Segments beginnt und auf der Bauchfläche, allmählich schmäler werdend und in der Striktur (zwischen dem IX. und X. Segmente) verlaufend, fast bis zur Afterfurche reicht (Limnophiliden; ähnlich bei Phryganeiden). Am Hinterrande sind die Stützplättchen mit langen Borsten besetzt. Den campodeoiden Larven scheinen die Stützplättchen oft zu fehlen (Hydroptiliden?). Alle Nachschieber sind mehrgliedrig (2—3), doch sind die Strikturen nicht immer deutlich, die einzelnen

Glieder sind meist, wenigstens auf der Aussenfläche, chitinisiert, manchmal aber auch fast ganz häutig (bei einigen Hydropsychiden). Zudem verschmilzt das erste Glied, oder manchmal sogar beide, mit dem letzten Segment, so dass, besonders bei kurzen Nachschiebern, die Erkennung schwieriger wird. Ganz frei sind aber stets die Endhaken, Klauen. Stellung und Form der Nachschieber sind in den einzelnen Gruppen recht verschieden. Die Phryganeiden-Larven tragen grosse 2gliedrige Nachschieber mit nach aussen gerichteten mächtigen Klauen, die mehrere starke Rückenhaken aufweisen. Die Limnophiliden besitzen kurze, 2gliedrige Nachschieber, deren erstes Glied schon enger mit dem Segmente verwachsen ist, mit nach unten und vorn gerichteter kürzerer Klaue, entweder mit oder ohne Rückenhaken. Die Sericostomatiden weisen sehr kurze, meist (Ausnahme: Sericostomatinen) schwache Nachschieber auf; ähnlich die Leptoceriden, doch besitzt bei ihnen *Molanna* wieder etwas grössere Nachschieber; dieselben sind mit ihrer Klaue in der letztgenannten Familie fast überall nach unten gekehrt; *Triaenodes* aber hat ganz seitwärts stehende Nachschieber (ähnlich den Phryganeiden). Die Hydropsychiden alle und von den Rhyacophiliden die Rhyacophilinen sind durch lange beinartige Nachschieber ausgezeichnet, ohne dass dieselben immer 3gliedrig wären; in der Mehrzahl der Fälle sind wohl nur 2 Glieder vorhanden, wie bei *Hydropsyche*, den Philopotaminen, *Ecnomus* und *Tinodes*, bei *Rhyacophila* und *Agapetus;* 3gliedrig sind die Nachschieber in der *Polycentropus*-Gruppe und bei *Glossosoma:* die genauere Beschreibung aller dieser Formen wird im systematischen Teile erfolgen. Ganz merkwürdig gebildet sind die Nachschieber der Rhyacophilinen, es findet sich hier noch eine II. Klaue, aussen stehend. — Die Stellung der einzelnen Glieder zu einander ist recht verschieden, so bildet z. B. das grosse I. Glied mit dem kurzen II. bei *Hydropsyche* einen rechten Winkel, bei den Polycentropinen liegen die Glieder fast in einer Geraden etc. — Die Nachschieber sind oft mit Haaren und Borsten besetzt, die stets eine sehr regelmässige Anordnung zeigen. Die Klauen sind meist glatt, nur selten (*Hydropsyche*) behaart, oft mit Rückenhaken (Phryganeiden, Limnophiliden, Sericostomatiden etc.), selten mit Höckern oder kleinen Zähnen an der konkaven Fläche bewehrt (*Rhyacophila*, *Ecnomus*), entweder spitz oder stumpf. Die Nachschieber der Hydroptiliden sind sehr klein, 2gliedrig, hakenförmig, mit oder ohne Rückenhaken. — Fig. 75—84.

Nachdem ich so die Anhänge des ersten (Höcker) und letzten Segments (Nachschieber) kurz geschildert habe, gehe ich jetzt zu den Anhängen über, welche an allen Segmenten des Hinterleibs (mit Ausnahme des IX.) und auch an der Brust vorkommen können, zu den Kiemen. Unter den bisher bekannten Trichopterenlarven gibt es nur eine, *Enoicyla pusilla*, BURM., welche ein offenes Tracheensystem (Stigmen) besitzt[1]). Alle andern Trichopterenlarven besitzen ein geschlossenes Tracheensystem, atmen also entweder durch die besonders an den Seiten zarten Häute oder mit Hülfe von Luftkiemen. Echte Blutkiemen, kommen nie vor, wenn man nicht die Rektaldrüsen als solche ansehen will. Keine Kiemen besitzen die meisten campodeoiden Larven (Hydropsychiden mit Ausnahme

[1]) HAGEN giebt für die Larve von *Agrypnia picta*, KOL. (*68* p. 435) an, dass sie in der Falte zwischen den Segmenten ein Stigma habe; ich kenne die Larve nicht, bei *Agrypnia pagetana*, CURT. ist solches nicht vorhanden.

von *Hydropsyche*, Rhyacophiliden, mit Ausnahme von *Rhyacophila* und Hydroptiliden mit Ausnahme von *Ithytrichia*, und eine raupenförmige Larve (*Enoicyla*); bei manchen sind die Kiemen sehr reduziert, wie bei einigen Leptoceriden; wenigstens sind sie dort und auch bei Sericostomatiden recht kurz, fein und oft schlecht sichtbar. —

Die Form und Anordnung der Kiemen ist eine verschiedene. Der Gestalt nach sind die Kiemen entweder fadenförmig oder flächenförmig verbreitert. Die letzteren finden sich nur bei *Ithytrichia* als dorsale und ventrale Ausstülpungen an den Hinterleibsrändern (cfr. PALMEN *82* p. 42 und LAUTERBORN *202*). Alle übrigen kiementragenden Trichopterenlarven zeigen fadenförmige Kiemen, entweder einzeln stehend oder in Büscheln vereinigt oder strauchartig verzweigt. Die Kiemenfäden der Phryganeiden, der *Stenophylax*-Gruppe und der *Apatania* unter den Limnophiliden, einiger Sericostomatiden (*Lepidostomatinae*), einiger Leptoceriden (*Mystacides, Oecetis*) stehen einzeln. Zu 2 bis 3 an der Basis verwachsen sind die Kiemenfäden bei den übrigen Limnophiliden; zu mehreren kleine Büschel bildend bei Sericostomatiden, Leptoceriden. Bei den lezteren liegen die Büschel oft dem Körper dicht an (z. B. bei *Odontocerum* etc.). Unter den campodeoiden Larven besitzen (ausser *Ithytrichia*) nur noch *Hydropsyche* und *Rhyacophila* Kiemen. Beide Gattungen haben auch an dem Meso- und Metathorax Kiemen ähnlicher Gestalt und Anordnung wie am Abdomen. Die Kiemen der *Rhyacophila*-Larven sind zweierlei Art, entweder (*Rhyac. glareosa*) einer Hand ähnlich (vierfingerig), oder aus breiter Basis in viele Zweige auslaufend, aber so, dass 2 Hauptäste vorhanden sind. Hier stehen die Kiemen stets an den Seiten der Segmente. Bei *Hydropsyche* ist die ganze Bauchfläche mit strauchartig verzweigten Kiemen besetzt, die entweder in 2 oder in 4 Längsreihen stehen. Um die Stellung der Kiemenfäden kurz und genau angeben zu können, hat KLAPÁLEK ein Schema erdacht, das besonders vorteilhaft bei den raupenförmigen Larven Verwendung finden kann. Da sich bei diesen die Kiemen auf jeder Seite des Körpers in 3 parallelen Längsreihen finden (nämlich oben, unten und an der Seite), so hat sein Schema auch 3 Längskolumnen — und, da die Kiemenfäden auf den verschiedenen Hinterleibssegmenten anzutreffen sind —, soviel Querrubriken als kiementragende Abdominalsegmente vorkommen. Solche Kiemenschemata geben ein vortreffliches Bild von der Zahl und Anordnung der Kiemenfäden; leider ist die Anzahl bei Exemplaren einer und derselben Art nicht ganz konstant (besonders bei Limnophiliden). Ich gebe deshalb auch keine Schemata. Wie schon PALMÉN ausführt, stehen die Kiemen der Trichopterenlarven nicht in genetischer Beziehung zu den Stigmen der Imagines; einesteils ist diese Beziehung unmöglich wegen der verschiedenen Lage der Kiemen und Stigmen, andernteils deshalb, weil bei manchen Imagines (*Hydropsyche*) die Kiemen überhaupt nicht abgeworfen werden, sondern auch im Imaginal-Stande verbleiben.

An den Seiten des Hinterleibs der meisten raupenförmigen Larven — der campodeoiden nie — zieht sich noch ein eigentümliches Organ hin, die Seitenlinie. Im Falle der stärksten Ausbildung besteht sie aus einer feinen Hautfalte, welche mit langen, gewöhnlich dunklen Haaren besetzt ist. Bei Phryganeiden und Limnophiliden stehen je 2 Haare mit ihrer Basis zusammen. Die Seitenlinie beginnt gewöhnlich auf dem III. Segment und reicht nie weiter als bis zum Ende des VIII.; bei einigen beginnt sie schon auf dem

II., oder erst auf dem IV. oder V. Segmente. Stark entwickelt ist die Seitenlinie bei allen Phryganeiden, gut sichtbar auch bei den Limnophiliden; bei Sericostomatiden und Leptoceriden wird sie ganz fein, oft sogar unsichtbar. Merkwürdigerweise wird ihre Stelle bei einigen Sericostomatiden (Sericostomatinen) auf dem VIII. Segment durch eine Reihe von Chitinpunkten angedeutet. Chitinpunkte über der Seitenlinie und zwar auf dem vordern Teil der Tergiten finden sich häufig genug, so bei allen Limnophiliden (besonders deutlich bei *Limnophilus stigma,* CURT), bei Sericostomatiden. Ihre Zahl ist nach der Art verschieden, aber nicht konstant. Ihre Bedeutung ist unbekannt. Bei Limnophiliden entspringen aus diesen Chitinpunkten je 2 dickere gekrümmte Haare, cfr. SILFVENIUS (*196*). —

SCHMIDT (*152*) nimmt wohl mit Recht an, dass die Seitenlinie zu der Erneuerung des Atemwassers im Gehäuse beiträgt, indem bei der Schwingung des Körpers die bewegende Fläche durch sie vergrössert und eine grössere und bessere Wirkung erzielt wird. Zum Festhalten des Gehäusses dient sie wohl kaum.

Auf die Rectal- oder Analdrüsen (Blutkiemen?), die als schlauchartige Anhänge sich bei manchen campodeoiden und einigen raupenförmigen Larven zwischen den Nachschiebern finden, kann ich nicht weiter eingehen. vgl. dazu z. B. PALMÉN 82 p. 49, KLAPÁLEK 133 p. 6, MÜLLER 137 p. 274.

3. Die Puppen.

Die Trichopterenpuppen, die meist nur wenig kleiner, aber manchmal breiter sind, als die Larven, ähneln diesen gar nicht, sondern viel mehr schon den Imagines. Es sind stets »freie« oder »gemeisselte« Puppen; die Beine, Fühler und Flügel stehen also (zwar von einer dünnen Haut umschlossen) frei vom Körper ab. Deutlich zu erkennen sind am letzteren die 3 Hauptabschnitte, wie bei der Larve, doch von anderer, Imagoähnlicher Gestalt. Der Kopf ist also breiter als lang, die Fühler und Augen sind wohl entwickelt, die Mundwerkzeuge (mit einer Ausnahme) denen der Imago ähnlich; Prothorax ist ein kurzer breiter Ring, von den folgenden beiden Thoracalsegmenten, die sehr stark sind, deutlich getrennt. Flügel und Beine sind deutlich imaginal, der Hinterleib besteht aus 9 Segmenten.

Der Kopf.

Die Mundteile der Puppe ähneln, wie schon RÉAUMUR (*2*) angegeben hat, denen des vollkommenen Insekts. Doch sind Unterschiede, besonders bezüglich der im Puppenstadium vorhandenen, im Imago-Stadium fehlenden Oberkiefer vorhanden. Labrum und Mandibeln sind gewöhnlich nach vorn oder gar nach oben gerichtet, während die Maxillarpaare der Brust anliegen.

Die Oberlippe ist stets plattenförmig, besitzt im übrigen aber sehr verschiedene Gestalt. In den meisten Fällen ist sie vorn schmäler als hinten, manchmal in der Mitte des Vorderrandes stark vorgezogen (z. B. bei *Oecetis* und *Triaenodes*). Bei den Phryganeiden ist das Labrum manchmal (*Agrypnia*) vorn breiter als hinten und fast gerade abgestutzt. Die Basis aller Labra ist dicker, bildet also einen Querwulst, der seitlich oft durch einen Einschnitt von den Seitenrändern getrennt ist, z. B. bei den Phryganeiden,

Glossosomatinen, Polycentropinen, Hydropsychinen etc.). Charakteristisch für die Labra der verschiedenen Arten ist die Stellung und Länge der Borsten und Haare. So finden sich bei den Phryganeiden stets 5 Paar langer schwarzer Borsten in den Vorderecken, bei den Limnophiliden stets 5 Paar Borsten auf der Fläche vor den Vorderecken, bei den Goerinen wieder 5 Paar Borsten in den Vorderecken, bei den Brachycentrinen etwa in der Mitte 5 Paar Borsten, bei den Lepidostomatinen 3—5 Paar Borsten am Vorderrand, bei den Hydropsychiden zahlreiche Haare, bei den Philopotaminen 5 Paar Borsten am Vorderrand (ein seltsames Überwiegen der 5), bei den Polycentropinen paarweise angeordnete Borsten etc. Ausserdem sind noch fast überall gelbe oder farblose Haare, meist am Vorderrande vorhanden; die Hydroptiliden-Labra sind unbeborstet und tragen nur ganz wenige Haare.

LUCAS (*159* p. 25) hat die Oberlippe von *Anabolia laevis*, ZETT. genauer untersucht. Er findet dort am Grunde jeder der grossen schwarzen Borsten eine sehr grosse hügelige Zelle; aus der Beschaffenheit des Plasma und Kerns dieser Zelle schliesst er, dass dieselbe secernierende Tätigkeit besitze, was noch wahrscheinlicher gemacht wird durch die Tatsache, dass jene langen Borsten hohl (und die Spitze knopfförmig angeschwollen) sind. Ich habe bei allen mir zur Verfügung stehenden Labra diese schwarzen Borsten untersucht; sie sind überall hohl, enden aber meist spitz; nur bei den Limnophiliden — und zwar bei allen — sind die Borsten knopfförmig verdickt. Gewöhnlich sind diese Borsten an der Spitze umgebogen. Die Farbe der Labra ist meist eine helle, das Chitin dünn, die Phryganeiden-Labra sind gelblich bis bräunlich, manchmal chagriniert.

Die Limnophiliden-Labra zeigen verdickte Stellen der Chitinhaut, welche den Bereich der Vorderecken umgrenzen. Die grossen Borsten treten aus Öffnungen der Oberfläche hervor. Eigentümlich ist der Vorderrand der Labra von *Mystacides* und *Setodes* gestaltet; er ist nämlich in 6 Vorsprünge ausgezogen, auf denen grosse Borsten stehen Fig. 85—90.

Die Oberkiefer: Das Vorhandensein der Oberkiefer bei allen Puppen[1]) ist etwas ganz auffallendes, da dieselben bei den Imagines vollkommen fehlen, nur der Gelenkhöcker (cfr. LUCAS, 159 pag. 29—30) ist noch zu sehen. Der Zweck der Puppenmandibeln, welche den entsprechenden Larvenmandibeln stets unähnlich sind, ist sicher der, beim Verlassen des Gehäuses der Puppe den Weg durch die Gespinnstmasse und den anderweitigen Baustoff zu bahnen. Dass, wie LUCAS (*159* p. 27) schreibt, die Mandibeln, sobald sie »diesen Zweck erfüllt haben, abgeworfen werden, wenigstens bei *Anabolia*«, ist etwas unklar; denn nie werden die Mandibeln sofort nach dem Verlassen des Gehäuses, also nach Erfüllung ihres Zweckes abgeworfen, sondern sie fallen erst, wenn die Imago aus der Puppenhaut hervorschlüpft und hängen stets mit letzterer zusammen. Ich bin überzeugt, dass LUCAS diese Meinung auch gehabt hat.

Die Schneide der Puppenmandibeln befindet sich stets medianwärts, alle Puppenmandibeln sind also messerförmig. Im übrigen ist ihre Form verschieden. Doch ist stets eine breitere, dickere Basis und eine schmälere Schneide vorhanden. Die Basis trägt

[1]) Eine brasilianische Art, *Macronema sp.*, besitzt nach FR. MÜLLER (137 p. 276) im Puppenstadium keine Mandibeln.

2 Gelenkhöcker, von denen der dorsale nur eine Gelenkfläche darstellt, während der ventrale einen kleinen kugeligen Gelenkkopf, der mit einem ventralen Fortsatz an der Wangengegend artikuliert ist, bildet Abgesehen von der oft wulstigen Basis, sind die Mandibeln dorsoventral abgeplattet, an der medianen Kante dünn und an der lateralen Kante meist viel dicker. Am grössten ist der Unterschied zwischen den Querdurchmessern der Schneide und der Basis wohl bei *Economus tenellus* RBR., wo die Mandibel etwa axtförmige Gestalt hat. Bei vielen andern Puppen ähnelt die Mandibel einer Fuchsschwanzsäge (Limnophiliden mit Ausnahme von *Apatania*, Sericostomatiden und Leptoceriden mit Ausnahmen), besonders da die Schneide meist fein gesägt ist. Gröbere Zähnung findet man bei *Apatania* (zugleich eine Verwölbung der Schneide), bei Sericostomatiden, Odontoceriden, *Triaenodes*, (ähnlich wie *Apatania*), bei *Oecetis*. Nur einzelne grosse Zähne auf der Schneide finden sich bei *Hydropsyche*, *Philopotamus*, Rhyacophiliden. Die Polycentropinen weisen recht schwache Mandibeln von säbelförmiger Gestalt auf Eigentümlich ist bei *Odontocerum* und bei *Tinodes* die Verlängerung der Mandibeln in einen dünnen, an der Spitze gespaltenen Fortsatz. Alle Mandibeln, soweit bekannt, sind auf der Rückenkante mit Borsten besetzt, die in den überwiegend zahlreichsten Fällen in der Zweizahl an der Grenze zwischen Basis und Schneidenrücken stehen; sie werden als Rückenborsten bezeichnet. Nur bei *Hydropsyche*-Puppen finden sich zahlreiche lange Borstenhaare auf der Fläche der Mandibelbasis[1]). Die Mandibeln der Phryganeiden sind dadurch auffällig, dass ihre beiden Rückenborsten auf einem oft grossen Höcker stehen. Fig. 91—109.

Die beiden Maxillen haben für die Puppe augenscheinlich keine Bedeutung und sind deshalb auch noch ganz unentwickelt; sie sind von einer feinen farblosen Haut umschlossen, denen der Imago zwar sehr ähnlich, aber noch unausgebildet, weiss und weich. Die einzelnen Teile sind wie bei der Imago so eigenartig modifiziert und miteinander verwachsen, dass es hier noch schwieriger ist, als bei der Larve, die Natur der einzelnen Teile ausfindig zu machen. Aus den zweiten Maxillen ist das sogenannte Haustellum, das für die Imago die Bedeutung eines Leckorganes hat, zusammengewachsen, eine an der Basis eingeschnürte dicke Platte. »Seitlich vom Grunde der zweiten Maxillen liegen die ersten und bilden jederseits einen flachen, breiten Wulst der sich nach vorn zuspitzt, dorsalwärts über das Haustellum legt, fast die Medianlinie erreicht und die hintere Grenze der Haustellarplatte bildet. Lateralwärts setzt sich an dem dem Stipes entsprechenden Abschnitte der ebenfalls von der Cuticula umgebene Palpus Maxillae an. Er zeigt schon ziemlich die definitive Form. Auf der Ventralseite des Kopfes sehen wir eine quadratische Platte, die ihrer Lage nach wohl den vereinigten Cardines und Stipites der zweiten Maxillen entsprechen könnte. — Die Palpi labiales nebst ihren Trägern sind ihrer Vollendung ziemlich nahe.« (cfr. LUCAS, *159* p. 27—28).

Die Brust.

Die 3 Brustsegmente sind deutlich von einander getrennt. Während das erste stets das kleinste und von ringförmiger Gestalt ist, scheint das zweite in fast allen Fällen

[1]) Es ist merkwürdig, dass bei den Larven- und Puppenorganen (Labrum und Mandibeln) von *Hydropsyche* die Zahl der Haare und Borsten grösser ist, als sonst irgendwo.

das grösste zu sein; etwas weniger gross ist gewöhnlich das dritte. Dies Verhältnis ist ein ganz natürliches, muss doch der Meso- und Metathorax genügend Raum bieten für die Bildung der Flügelmuskeln. Die Flügel der Imago sind ganz weich und zusammengefaltet, von der Flügelscheide umgeben. Die Flügelscheiden bestehen aus einer durchsichtigen, glatten Haut. Ihre Form ist verschieden und richtet sich im ganzen nach der Flügelform der resp. Imago. So sind die Flügelscheiden von vielen Leptoceriden und Hydroptiliden z. B. schmal und zugespitzt, von Phryganeiden, Limnophiliden, Sericostomatiden breiter und abgerundet. Selbst schon die genaueren Umrissformen der Imaginalflügel lassen sich an dem Umriss der Flügelscheiden erkennen; so z. B. sind bei Limnophiliden die vorderen Flügelscheiden am Grunde schmäler als an der Spitze, der Aussenrand ist schon gerade abgestutzt; die hinteren Flügelscheiden dagegen sind an der Basis breiter als an der Spitze und dort abgerundet. Die Flügelscheiden der *Rhyacophila*-Puppe besitzen an der Spitze einen kleinen stumpfen Fortsatz, der, weil er den Imagines fehlt, ganz eigenartig berührt; dieser Fortsatz dient als Tasche oder Futteral für einen Haarwirbel der Imaginalflügel. Die Flügelscheiden bedecken die Seiten des Thorax und der ersten Abdominalringe und sind dann auf die ventrale Fläche des Körpers herumgeschlagen. Sie sind gewöhnlich verschieden lang, indem die Vorderflügelscheiden mit ihrer Spitze die hinteren überragen; seltener sind sie scheinbar gleich lang. Ihre Länge im Verhältnis zur Körperlänge wird durch die Angabe des Abdominalsegments, bis zu welchem sie reichen, angegeben.

Die Beine sind in ihrer Grösse und Gestalt den Imaginalbeinen fast ganz gleich. Der Tarsus besteht also schon aus 5 (6) von einander getrennten Gliedern und steht so im Gegensatz zu den larvalen Beinen. Es finden sich schon alle Eigentümlichkeiten der Schienen etc. hier angedeutet. So ist die Spornzahl z. B. genau dieselbe wie bei den Imagines, doch sind die Sporne stets kürzer und breiter, die Zahl der Sporne wird also auch hier durch einfache Ziffern angegeben, z. B. *Limnophilus*-Puppe 1, 3, 4, d. h. Vorderschiene mit 1 Endsporn, Mittelschiene mit 1 Mittel- und 2 Endspornen, Hinterschiene mit 2 Mittel- und 2 Endspornen. — Bekannt ist die Erweiterung der Mittelschiene und -Tarsen der *Hydropsyche* u. a. im Imaginalzustande; auch bei den entsprechenden Puppen ist diese Erweiterung schon vorhanden. Zweierlei aber macht die Puppenbeine von den Imaginalbeinen verschieden, der Besitz von Schwimmhaaren nämlich und eines 6. meist kurzen Tarsalgliedes, welches die Klauen der Imago einschliesst. Die Schwimmhaare stehen wie bei allen Wasserinsekten zweizeilig, sind also in zwei langen Reihen an den Aussenweiten der Beine angeordnet. Fast stets mit Schwimmhaaren bewimpert sind die Mittelbeine (Tibia und Tarsus), welche bei den Puppen überhaupt die grösste Beweglichkeit zeigen. Die Vorder- und Hintertibien wie Tarsen sind oft kahl, manchmal aber auch (die Hinterbeine öfter als die Vorderbeine) mit wenigen Schwimmhaaren besetzt, die aber immer nur auf der Tibie und dem ersten Tarsalgliede zu finden sind. An das letzte Tarsalglied setzt sich noch ein, gewöhnlich kurzes, Glied an, welches die Krallen der Imago birgt; ich nenne dieses das Krallenglied. Oft hat das Krallenglied 2 rundliche Vorsprünge, in denen sich die Spitzen der Imaginalkrallen finden. In einigen Fällen sind diese Vorsprünge chitinisiert, scharf und gebogen, so dass sie wirkliche Krallen

darstellen, welche also der Puppe eigen sind. Solche Krallen finden sich z. B. bei den Phryganeiden, bei *Odontocerum*, Polycentropinen und besonders mächtig bei den Rhyacophiliden. Die Unterfläche der distalen Tarsalenden ist häufig durch zahlreiche kleine Spitzen rauh. Bei *Limnophilus griseus* L. ist jedes Tarsalende noch in einen Höcker (der einen längeren Enddorn der Imago aufnimmt, ausgezogen. Beide Einrichtungen, Krallen und Rauhheit der Tarsen, erleichtern jedenfalls der Larve das Heraussteigen aus dem Wasser.

Der Hinterleib

besteht aus 9 Segmenten, die durch Strikturen von einander getrennt sind. Er hat im allgemeinen schon die Form des Imaginal-Abdomen, ist aber gewöhnlich länger als bei der Imago, da die einzelnen Ringe noch nicht in einander geschoben sind. — Mit Ausnahme einiger besonderer Puppenorgane können die übrigen, Seitenlinie und Kiemen, hier ganz kurz behandelt werden, da sie den entsprechenden Teilen der Larve ähnlich sind. Die Kiemen entsprechen ganz den larvalen Kiemen, sind manchmal aber zahlreicher als dort. Doch fehlen sie einigen Puppen, deren Larven Kiemen besitzen (*Rhyacophila*) und andrerseits treten bei einigen Puppen, deren Larven keine Kiemen besitzen, solche auf (*Polycentropinae*). Neben den fadenförmigen Kiemen finden sich bei den *Hydropsyche*-Puppen zarte, dreieckige, zugespitzte Kiemenanhänge an den seitlichen Tergiträndern der Segmente III—VII, also etwa an der Stelle der hier ja fehlenden Seitenlinie). — Die Seitenlinie ist dort, wo sie vorkommt — und sie ist überall an den Puppen zu sehen, deren Larven eine solche besitzen —, stets mit weit längeren Haaren besetzt, aber wohl immer kürzer, auf die hinteren Abdominalsegmente beschränkt; auf der Ventralfläche des VIII. Segments bildet sie einen meist durchbrochenen Kranz, hat hier also die Lateralfläche verlassen. Alle campodeoiden entbehren, fast alle raupen- und subraupenförmigen Puppen besitzen eine Seitenlinie. — Ein neues, bei der Larve noch nicht vorhandenes Organ findet sich auf dem Rücken des Hinterleibs, der sogenannte Haftapparat. Derselbe besteht aus zahlreichen Häkchen, welche meist auf rundlichen Plättchen stehen. Die Häkchen sind teils nach vorn, teils nach hinten gerichtet. Der Haftapparat setzt die reife Puppe in Stand, nach dem Durchbruch des Gehäuses, unter Benutzung des scharfen Oberkiefers, bis zur Öffnung des Gehäuses emporzuklettern und dann dasselbe zu verlassen, er ermöglicht überhaupt jede Bewegung der Puppen im Gehäuse. Bei einer Reihe von Puppen gebe ich die Zahl der Chitinhäkchen durch eine einfache Formel an; es bedeutet z. B.: III. $^3/_4$. 4. $^4/_5 + ^9/_{11}$. 6. 6. VII.: auf dem Vorderrande des III. Segm. stehen jederseits auf einem Chitinplättchen 3 bis 4 analwärts gerichtete Häkchen, auf dem IV. Segm. 4, dem V. Segm. 4 bis 5, dem VI. Segm. 6 und dem VII. Segm. auch 6; ferner finden sich auf dem Hinterrande des V. Segm. 2 Chitinplättchen mit je 9 bis 11 oralwärts gerichteten Häkchen. — Die hier dargestellte Anordnung der Chitinhäkchen wird die »gewöhnliche« genannt werden.

STRUCK (*199*) hat die Tätigkeit dieses »Haft- und Bewegungsapparates« an lebenden Puppen beobachtet und gefunden, dass ausser den Häkchen auch noch besonders der auf- und niederstülpbare Fortsatz des I. Abdominalsegments grosse Bedeutung bei jeglicher Bewegung der Puppe hat. — Eigentümlich sind wohl allen Puppen schmale

Chitinleisten, welche sich oral-analwärts über die Abdominalsegmente hinziehen, gewöhnlich je eine auf den lateralen Partien der dorsalen und ebenso der ventralen Oberfläche; von diesen Leisten, die bei Leptoceriden oft schwarz, bei den andern Puppen braun gefärbt sind, strahlen manchmal leistenartige Fortsätze aus, lateralwärts und medianwärts; man wird wohl annehmen dürfen, dass dieser ganze Leistenapparat als Stütze, zur Versteifung der weichen Segmente dient. Das IX. Hinterleibssegment ist mit einer Anzahl sogenannter Analanhänge ausgestattet, von denen die einen Verwölbungen der ventralen und dorsalen (besonders der ersteren) Fläche, die anderen Fortsätze der Hinterleibsspitze sind. Die ersteren enthalten die unteren Genitalanhänge und den Penis in der Anlage, die letzteren sind verschiedener Natur. Entweder nämlich sind sie auch nichts weiter als Futterale für die Genitalien der Imago oder sie sind nur der Puppe eigentümliche Organe von meist chitiniger Beschaffenheit, haben dann also mit den Genitalien nichts zu tun. Im letzteren Falle stehen sie an Stelle der Larven-Nachschieber, sind aber stets ungegliedert und nie mit Krallen versehen. Trotzdem mögen sie eine Bedeutung haben bei der Funktion des Haftapparats, denn sie sind stets mit kleinen Zähnen, Häkchen oder wenigstens langen Borsten besetzt, also rauh. Solche Anhänge sind vorhanden bei den Limnophiliden, Sericostomatiden und Leptoceriden. Ihre Form ist gewöhnlich die eines Paares von Stäbchen. Die Analstäbchen der Limnophiliden sind fast überall gleich breit oder doch nur ganz wenig nach dem Ende zu verschmälert und kurz vor dem Ende mit 2 langen Borsten besetzt; ähnliche Borsten, aber meist kleiner, finden sich auch noch auf der Fläche und an der Basis. Das Ende der Stäbchen ist entweder nach aussen hakenförmig umgebogen (meist) oder ganz gerade (z. B. bei *Chaetopteryx* und *Halesus auricollis* PICT.; meist (wenn nicht immer) ist die letzte Hälfte der Analstäbe dicht mit hakenförmig nach vorn gekrümmten Zähnen besetzt, die an der Spitze besonders gross und dicht stehen. Die betreffenden Stäbchen bei *Apatania* ähneln schon mehr den bei den Goerinen vorkommenden; sie sind schlanker und aussen an der Spitze gezähnt; ihre Basis ist bedeutend dicker als die Spitze. Recht einfach gebildet sind auch die Stäbchen bei den meisten übrigen Sericostomatiden, entweder dicht mit Haaren besetzt, wie bei den Sericostomatinen, oder unbehaart (bei den Brachycentrinen). Die vierte Gruppe (*Lepidostomatinae*) weist ganz andere Analanhänge auf, die — später zu beschreiben — nur als Futterale für die Genitalanhänge der Imago zu betrachten sind. Die Leptoceriden besitzen wieder eigentliche Analstäbchen, aber für jede Gattung, ja Art, verschieden. Zwar kommen auch hier einfache Formen vor (*Odontocerum, Beraeinae*), meist aber sind die Stäbchen ausgehöhlt, gezackt, mit Stacheln, Dornen und Haaren besetzt. Die Analanhänge der übrigen (campodeoiden) Familien sind in ihrer Form ganz abhängig von den Genitalanhängen des betreffenden Imago (cfr. syst. Teil); diejenigen der Hydropsychinen machen mit ihrer chitinigen Oberfläche schon mehr den Eindruck von Analstäbchen. Fig. 110—124.

4. Die Gehäuse.

Da alles Nötige über die Form der Gehäuse und ihren Baustoff bei den einzelnen Arten im systematischen Abschnitte dargelegt ist, gehe ich hier nicht näher darauf ein. Auch Abbildungen gebe ich nicht, da KLAPÁLEK (*133* u. *157*), STRUCK (*174* u. *180*) und

SILFVENIUS (*196*) sie schon genügend ausführlich beschrieben und bildlich dargestellt haben. Nur lasse ich[1]) hier eine Tabelle nach Dr. STRUCK folgen, welcher in derselben alle Baustile einheitlich geordnet hat. Allerdings schliesst er drei Familien nicht mit ein, nämlich die Hydropsychiden, Rhyacophiliden und Hydroptiliden, von denen die beiden ersteren meist gar kein Larvengehäuse besitzen, während die kleinen Gehäuse der letzten Familie von allen anderen durch ihre flache Form und ihren Baustoff gut zu unterscheiden sind. Die folgende Tabelle ist gegen die von Dr. STRUCK aufgestellte nur insofern verändert, als ich zwecks Zusammenfassung in drei grössere Gruppen eine Umordnung vorgenommen und die Hydroptiliden (X) neu eingefügt habe:

A) Aus reinem Spinnstoff hergestellte Gehäuse:
   1. von Röhrenform (Baustil VIII);
   2. von meist flacher Gestalt (Baustil X).

B) Aus mineralischen Stoffen oder Conchylien hergestellte Gehäuse:
   1. Gerade oder gebogene, cylindrische oder konische, bisweilen von oben nach unten leicht zusammengedrückte Röhren aus Sandkörnchen oder Steinchen (Baustil I).
   2. Röhren von gleicher Beschaffenheit, aber mit Belastungsteilen an den Seiten (Baustil I a).
   3. Röhren von gleicher Beschaffenheit, doch sind die Seiten derselben und der obere Rand der vorderen Öffnung durch Anfügung von Sandkörnchen verbreitert, so dass ein flaches, schildförmiges Gehäuse entsteht (Baustil I b).
   4. Gerade oder leicht gekrümmte Röhren aus Conchylien (Baustil I c).
   5. Aus Sandkörnchen hergestellte, schneckenhausähnlich aufgerollte Röhren (Baustil IX).

C) Aus vegetabilischen Stoffen hergestellte Gehäuse:
   1. Gerade oder gebogene, mit vegetabilischen Stoffen der Länge nach belegte Röhren;
      a) ohne Belastungsteile (Baustil II);
      b) mit Belastungsteilen vegetabilischer Herkunft an den Seiten (Baustil II a);
      c) ähnlich wie a, aber die zur Herstellung der oberen und unteren Teile des Rohres benutzten Materialien überragen die zu den seitlichen Wandungen benutzten um ein Erhebliches (Baustil II b).
   2. Mit vegetabilischen Stoffen der Quere nach belegte Röhren (Baustil III).
   3. Mit vegetabilischen Stoffen (Blattstückchen), welche senkrecht zur Längsachse angeordnet sind, belegte Röhren (Baustil IV).
   4. Röhren von vollständig viereckigem Querschnitt (Baustil V).
   5. Röhren von vollständig dreieckigem Querschnitt (Baustil VI).
   6. Mit vegetabilischen Stoffen von nahezu gleicher Grösse und Form, welche spiralig sich von einem zum andern Ende hinziehen, belegte Röhren (Baustil VII).

Von den eigentlichen Gehäusen, deren »Wohnraum« doch immer mehr oder weniger die Form einer Röhre besitzt, lassen sich die kammerartigen Gehäuse (Kammern der Rhyacophiliden und Hydropsychiden), da ihnen stets die Bauchwand fehlt, gut trennen; die Puppen dieser beiden Familien ruhen in ihren auf der Unterlage befestigten Kammern noch in einem spindelförmigen braunen oder grauen Cocon.

[1]) Vgl. dazu: ULMER (*189*).

5. Etwas über Fang, Aufzucht und Konservierung der Larven und Puppen.

Fast alle Trichopteren verleben ihre Jugendzeit im Wasser, entweder im stehenden Gewässer, also im Moor, Sumpf, Teich und See, oder in fliessenden Wassern, im Bach und Fluss[1]). Nur eine einzige Art entwickelt sich auf dem Lande, entfernt vom Wasser, an Buchenstämmen im Moose; es ist die Limnophilide *Enoicyla pusilla* BURM[2]). Die Larven dieser Trichoptere mit ihren weisslichen Sandköchern sieht man schon auf mehrere Meter Entfernung zwischen dem grünen Moose und kann sie leicht mit der Hand in ein untergehaltenes Gefäss abstreifen; in einem Behälter mit feuchtem Moose halten sie den Transport von mehreren Tagen mit Leichtigkeit aus, selbst wenn das Gefäss geschlossen und nur täglich einmal für kurze Zeit geöffnet ist.

Da alle anderen Trichopteren-Larven das Wasser bewohnen, muss der Trichoptereologe die Binnengewässer recht oft besuchen Er wird anfangs ruhig beobachtend seine Umgebung (Sträucher, Bäume, Wasserpflanzen,Felsen etc.) betrachten, um der Imagines habhaft zu werden. Erhält man von einer Art eine grössere Anzahl, so spanne man die meisten wie Schmetterlinge auf dem Spannbrett aus, einige lasse man ungespannt und einen dritten, ebenfalls kleinen Teil, bewahre man in Alkohol auf, um gelegentlich mikroskopische Präparate herstellen zu können. Sehr viele und gute Exemplare kann man auch aus Larven und Puppen züchten

Hat man auf einer Exkursion einen flachen Teich oder die Flachküste eines grösseren Sees erreicht, welche von Pflanzen kaum bewachsen sind, so wird man hier nur eine verhältnismässig geringe Ausbeute machen; man wird aber doch häufig Larven mit ihren Köchern herumkriechen sehen; *Anabolia, Molanna, Limnophilus* würden die Gattungen sein, deren Vertreter man auf diese Weise erkennen und leicht herausnehmen wird. Befinden sich Steine, mit Algen besetzt, in der Uferzone, so ist meist der Erfolg schon grösser, ausser den genannten trifft man an ihnen auf *Goëra pilosa* FBR., *Leptocerus annulicornis* STEPH. und *Leptocerus bilineatus* L. Ist dagegen eine sehr reiche Uferflora entwickelt, so benutze man ein starkes Wassernetz und streife damit kräftig die Pflanzen ab; man wird dann oft eine ungeahnte Ausbeute machen, besonders an Phryganeiden, Limnophiliden und Leptoceriden *(Mystacides, Leptocerus)*; wenn möglich, fahre man auch mit einem Boote auf dem Gewässer umher, untersuche die *Nymphaea-* und *Potamogeton-*Blätter; an deren Unterseite sieht man vielfach kleine Gehäuse der Hydroptiliden. Ähnlich wie hier kann man auch in einem langsamen Flusse der Ebene verfahren. Ist der Boden des Teiches etc. mit abgefallenem Laub bedeckt, so nehme man eine Hand voll nach der anderen heraus (event. mit dem Netze) und suche Blatt für Blatt durch; besonders *Phryganea* und *Neuronia* wie *Glyphotaelius* und dreikantige Gehäuse von *Limnophilus decipiens* KOL. werden so erbeutet werden.

---

[1]) MAC LACHLAN und letzthin SILFVENIUS *(196)* haben mehrfach Trichopterenlarven an den Meeresküsten gefunden.

[2]) Zwar gibt HAGEN *(37)* noch andere Fälle von landbewohnenden Larven an, doch sind die betreffenden Funde wohl als zweifelhaft zu betrachten.

Gelangt man aber an einen Wasserlauf mit wirklichem Gefälle (Gebirgsbach), der über Steine und Felsblöcke herunterrieselt und braust, so muss die Methode des Aufsuchens von Trichopteren-Larven und -Puppen eine ganz andere sein. Man untersuche nach Beobachtung des Gebüsches etc. die im Wasser liegenden Steine und andere dort befindliche Gegenstände; auf ihrer Oberseite sowohl wie an den übrigen Flächen sitzen Trichopteren-Gehäuse oft zu Hunderten. Wenn möglich, bringe man diese Larven und Puppen mit dem Substrate nach Hause; wenn das unausführbar ist, begnüge man sich mit den Gehäusen und frei lebenden Larven, welche man vorsichtig von den Steinen ablöst. Alle Hydropsychiden (ausgenommen *Holocentropus*, *Ecnomus* und *Tinodes*, und Rhyacophiliden, aber auch Vertreter aller anderen Familien (mit Ausnahme der Phryganeiden) wird man auf diese Weise finden. Auch hier gilt das, was oben über faulende Blätter gesagt wurde; sind solche vorhanden, so durchsuche man sie; *Stenophylax-*, *Halesus-* und *Anabolia*-Larven findet man häufig zwischen ihnen, vgl. auch ULMER (*192*).

Diejenigen Larven und Puppen, welche zu Zuchtzwecken Verwendung finden sollen, müssen möglichst bald in geeignete Gefässe (kleine Aquarien) gebracht werden. Die Tiere können entweder in einem mit frischem Wasser gefüllten (offenen) Gefässe oder zwischen feuchtem Moos etc. verpackt, transportiert werden. Die in Aquarien eingesetzten Larven kann man wohl alle mit Pflanzenstoffen ernähren, mit allerlei grünenden Wasserpflanzen oder auch mit faulenden Blättern. Doch setze man nicht zu viele Exemplare in ein Gefäss, da sie sich dann oft beschädigen; auch sorge man, am besten mittelst einer Durchlüftungseinrichtung, für stets frisch bleibendes, sauerstoffreiches Wasser, das besonders für die Aufzucht der Gebirgsformen unerlässlich ist. Bemerkt man, dass die Larven zur Verpuppung schreiten — sie fressen dann nicht mehr, heften ihr Gehäuse an einem Gegenstande im Wasser an und verschliessen es —, so überbinde man das Aquarium mit Zeuggaze, damit die nach ca. drei Wochen ausschlüpfenden Imagines nicht entfliehen können. Vor dem Ausschlüpfen verlassen die Puppen ihr Gehäuse, rudern oder klettern zur Wasseroberfläche empor und begeben sich (meist) aufs Trockene. Man biete ihnen deshalb feste, aus dem Wasser hervorragende Körper, lasse also grössere Steine oder Wasserpflanzen über dem Wasserspiegel herausreichen. Die Imagines lasse man ein paar Stunden in Ruhe, damit sie sich gut ausfärben können.

Das für die Sammlung bestimmte Material von Larven und Puppen muss je nach der Grösse und der Art des Gehäuses verschieden behandelt werden. Kleinere Arten, wie Sericostomatiden, Leptoceriden und die gehäuselosen Formen töte und konserviere man in Alkohol oder in Alkohol-Formol (Gemisch aus 20 Teilen Alkohol, 1 Teil käuflichen Formol und 20 Teilen Wasser). Solche Larven und Puppen aber, welche ein voluminöses Gehäuse aus Pflanzenstoffen bauen (*Grammotaulius*, *Glyphotaelius*, *Limnophilus*, *Phryganea* etc.), sind besser in kochendem Alkohol zu töten und nach der Entfernung aus dem Gehäuse in obige Flüssigkeit zu übertragen; im allgemeinen ist Spiritus besser anwendbar als Formol. — Als Einschlussmittel für mikroskopische Dauerpräparate benutzt man in Xylol oder Chloroform gelösten Kanada-Balsam, nachdem die Präparate etwa 2—6 Stunden in starkem Alkohol und dann 12—24 Stunden in Nelkenöl gelegen haben. Präparate von einzelnen Larventeilen (Clypeus, Mandibeln) kann man auch aus den Puppengehäusen

entnehmen; Präparate von Puppen lassen sich schnell und leicht (besonders Haftapparate, Beine) aus den Puppenexuvien gewinnen.

Spezieller Teil.

In dem nun folgenden systematisch-beschreibenden Teile habe ich fast nur diejenigen Larven und Puppen bearbeitet, welche durch K. J. MORTON, FR. KLAPÁLEK, R. STRUCK, A. J. SILFVENIUS und mich selbst beschrieben wurden. Doch sind überall im Anhang zu den einzelnen Familien auch diejenigen Larven-Gehäuse genannt, welche von früheren Beobachtern nur oberflächlich gekannt und gekennzeichnet wurden. In die Bestimmungstabellen konnten solche Formen natürlich nicht aufgenommen werden. — Um das Bild der Metamorphosestadien möglichst genau geben zu können, habe ich auch bisher nicht in Deutschland aufgefundene Arten, wenn sie nur in genügender Weise beschrieben wurden, mit aufgenommen. — Wohl kaum brauche ich darauf aufmerksam zu machen, wie ungeheuer schwierig es war, brauchbare Bestimmungstabellen zu finden. Lagen doch so gut wie keine Vorarbeiten auf diesem Gebiete vor!

Während man bei Bestimmung der Larven nicht nur die Tabellen, sondern auch die Einzelbeschreibungen durchsehen muss, wird man reife Puppen häufig schon, wenn man Familie oder Gattung bestimmt hat, nach den durchscheinenden Genitalanhängen der Imago (Abbildungen bei MAC LACHLAN u. a.) determinieren können; auch berücksichtige man dabei die Reste der Larvenexuvie (Clypeus, Mandibeln etc.).

Auch einige Larven lassen sich ohne weiteres bestimmen: die auf dem Lande lebende *Enoicyla*, die Arten mit vierseitigem Gehäuse (*Brachycentrus, Lepidostoma, Crunoecia*), die Larven mit Schwimmbeinen (*Triaenodes*, *Setodes tineiformis* CURT.), ferner *Drusus discolor* RBR. (Kopf mit einem leistenförmigen Wall), die Goerinen, (Kopf in den Prothorax zurückziehbar, die Hydroptiliden (winzige Arten mit meist flachem Gehäuse).

Bestimmungstabelle der Larven:

A1. Larven auf dem Lande lebend: *Enoicyla*.

A2. Larven im Wasser lebend.

B1. **Larven subraupenförmig**, nur Pronotum ganz hornig; Meso- und Metanotum mit je 1 Borstenflecke an der Seite; zwischen den Vorderbeinen auf der Ventralfläche des Prothorax ein »Horn«; einige Kiemenfäden auch an der Ventralfläche des I. Abd.-Segm. Gehäuse meist aus spiralig gelegten Pflanzenstoffen, stets an beiden Enden offen; stehende oder langsam fliessende Gewässer: *Phryganeidae*.

B2. **Larven raupenförmig**.

C1. Seitenlinie deutlich; Pro- und Mesonotum ganz hornig; Metanotum mit 3 Paar von Chitinschildern (cfr. Fig. A [1]), die seitlichen Plättchen mondförmig; zwischen den Vorderbeinen auf der Ventralfläche des Prothorax ein »Horn«; Tibienende

[1]) Bei *Apatania* fehlen die 2 Paar mittlerer Plättchen, die Seitenlinie ist fein, doch ist das »Horn« deutlich.

der Beine stets ohne Vorsprung, stets mit 2 Endspornen; keine Kiemenfäden auf der Bauchfläche des I. Abd.-Segm.: *Limnophilidae.*

C_2. Seitenlinie fein oder fehlend; zwischen den Vorderbeinen kein »Horn« Bedeckung der Thoracalsegmente anders als in C_1.: *Sericostomatidae* und *Leptoceridae.*

D_1. Kopf in das vorn stark ausgeschnittene Pronotum zurückziehbar; Gehäuse durch angefügte grobe Sandkörnchen oder meist durch Steinchen verbreitert: *Goerinae.*

D_2. Kopf, Pronotum und Gehäuse nicht so wie in D_1.

E_1. Klauen der Nachschieber gross (Fig. 77), aus 3 übereinander gestellten Haken gebildet (Lupe!); Gehäuse eine glatte, konische, gebogene Sandröhre; alle Beine mit langen Haaren besetzt; Larve dick; Kopf sehr dunkel: *Sericostomatinae.*

E_2. Klauen der Nachschieber klein, mit oder ohne kleine Rückenhaken.

F_1. Pronotum durch eine feine, dunkle, bogenförmige Querlinie in 2 hintereinander liegende Schilder geteilt; I. Abd.-Segm. ohne Höcker; Mittel- und Hintertibie (Fig. 57 und 59) oft mit grossem Fortsatz; Gehäuse manchmal vierseitig: *Brachycentrinae.*

F_2. Pronotum nicht so geteilt wie in F_1.; Hintertibie stets ohne Fortsatz.

G_1. I. Abd.-Segm. nur mit seitlichen Höckern; Fuhler rudimentär; Gehäuse meist vierseitig: *Lepidostomatinae.*

G_2. I. Abd.-Segm. mit 3 Höckern; Fühler deutlich; Hinterbeine sehr schlank; Gehäuse nie vierseitig, der Larve stets eng angepasst und viel länger als sie: *Leptoceridae.*

B_3. Larven campodeoid.

H_1. Nur Pronotum hornig.

J_1. Larve ohne Kiemen.

K_1. Nachschieber mächtig entwickelt, bein- oder fussartig.

L_1. Klaue der Nachschieber mit 3 stumpfen Dornen an der Innenkante: *Ryacophila tristis* HAG.

L_2. Klaue dort ohne Dornen: *Hydropsychidae* (*Philopotaminae, Polycentropinae, Tinodes*)

K_2. Nachschieber sehr kurz, mit dem letzten Segm. verwachsen: *Glossosomatinae.*

J_2. Larve mit Kiemen: *Rhyacophila.*

H_2. Alle 3 Thoracalsegmente oben hornig.

M_1. Nachschieber mächtig, bein- oder fussartig:

N_1. Larve ohne Kiemen: *Ecnomus.*

N_2. Larve mit Kiemen: *Hydropsychinae.*

M_2. Nachschieber ganz kurz, Larven meist sehr winzig: *Hydroptilidae.*

Bestimmungstabelle der Puppen:

A_1. Puppen aus raupenförmigen, bezw. subraupenförmigen Larven entstanden, fast immer mit Seitenlinie; wirkliche Gehäuse, kein Cocon, nie kammerartige Gehäuse[1]).

B_1. Hinterschienen mit 4 Spornen.

C_1. Mittelschienen auch mit 4 Spornen.

D_1. Spornzahl 2, 4, 4.

E_1. Mandibeln mit einem Höcker, der die Rückenborsten trägt (Ausnahme *Neuronia reticulata*); Analanhänge flach, rhombisch; Fühler kürzer als der Körper; I. Abd.-Segm. mit einem breiten Fortsatze, der über das II. Segm. hinüberragt; Gehäuse stets cylindrisch, meist gerade und aus spiralig gelegten Pflanzenstoffen gebaut; Puppe stets länger als 10 mm: *Phryganeidae*.

E_2. Mandibeln ohne Höcker auf dem Rücken; Analanhänge flach oder stäbchenförmig; Fühler so lang oder länger als der Körper; I. Abd.-Segm. ohne jenen Fortsatz; Gehäuse nie aus spiralig gelegten Pflanzenstoffen, manchmal vierseitig, sonst aus Sandkörnchen oder mit angefügten Steinchen.

F_1. Fühler um das letzte Segm. herumgelegt; Gehäuse eine konische, gebogene Sandröhre: *Odontocerum*.

F_2. Fühler nicht um das letzte Segm. herumgelegt.

G_1. Gehäuse flach, schildförmig verbreitert, aus Sandkörnchen: *Molanna*.

G_2. Gehäuse anders als vorher.

H_1. Letztes Segm. mit langen, schlanken Analanhängen, die an der Spitze einwärts gebogen sind: *Goerinae*.

H_2. Letztes Segm. mit flachen Anhängen: *Lepidostomatinae*.

C_2. Mittelschienen mit 3 Spornen; Spornzahl 1, 3, 4: *Limnophilinae* (mit Ausnahme von *Chaetopteryx*, *Halesus* und *Drusus*).

C_3. Mittelschienen mit 2 Spornen.

J_1. Spornzahl 1, 2, 4.: *Apatania*.

J_2. Spornzahl 2, 2, 4.

K_1. Puppe nie länger als höchstens 6 mm; Seitenlinie fehlend: *Berataeinae*.

K_2. Puppe mindestens 9 mm lang; Seitenlinie vorhanden: *Sericostomatinae*.

B_2. Hinterschienen mit 3 Spornen.

L_1. Spornzahl 2, 3, 3: *Brachycentrus*.

L_2. Spornzahl 1, 3, 3 oder 0, 3, 3: *Chaetopteryx*, *Halesus* und *Drusus*.

B_3. Hinterschienen mit 2 Spornen:

M_1. Spornzahl 2, 2, 2.

N_1. Fühler kürzer als der Körper: *Oligoplectrum* und *Micrasema* (bei *Micras*. Sporne undeutlich).

---

[1]) Auch die winzigen, leicht kenntlichen Hydroptiliden-Puppen (Spornzahl 1, 3, 4 oder 0, 2, 4 oder 1, 2, 4) bewohnen wirkliche Gehäuse.

N₂. Fühler bedeutend länger als der Körper, um das letzte Segm. herumgelegt: *Leptocerus*.

M₂. Spornzahl anders als in M₁, entweder 0, 2, 2 oder 1, 2, 2; Fühler um das letzte Abd.-Segm. herumgelegt: *Setodes*, *Oecetis*, *Mystacides*, *Triaenodes* (auch *Enoicyla* [Landbewohner] hat diese Spornzahl).

A₂. Puppen aus campodeoiden Larven entstanden, nie eine Seitenlinie; Gehäuse entweder flach, klein, meist aus Gespinststoff (*Hydroptilidae*; Spornzahl 1, 3, 4 oder 1, 2, 4 oder 0, 2, 4), oder keine eigentlichen Gehäuse, sondern Kammern (mit fehlender Bauchwand), Puppe in einem grauen, gelben oder rotbraunen Cocon.

O₁. Hinterschienen mit 4 Spornen.

P₁. Mittelschienen auch mit 4 Spornen.

Q₁. Spornzahl 3, 4, 4.

R₁. Mandibeln ohne grosse Zähne.

S₁. Mandibeln säbelförmig gekrümmt, schlank und lang, hell: *Polycentropinae*.

S₂. Mandibeln aus breiter Basis plötzlich sehr verschmälert: *Ecnomus*.

R₂. Mandibeln mit einigen grossen Zähnen: *Rhyacophila*.

Q₂. Spornzahl 2, 4, 4; Mandibeln mit grossen Zähnen:

T₁. Puppe in einem gelbbraunen Cocon, der nur an 1 Ende befestigt ist: *Glossosomatinae*.

T₂. Puppe in einem grauen Cocon, der überall an der Gehäusewand befestigt ist:

U₁. Lange, stark chitinisierte und mit zahlreichen Borsten besetzte Analanhänge: *Hydropsyche*.

U₂. Kurze, häutige Analanhänge: *Philopotaminae*.

Q₃. Spornzahl auch 2, 4, 4; aber Mandibeln ohne grosse Zähne, sehr schlank in eine gespaltene Spitze ausgezogen: *Tinodes*.

P₂. Mittelschienen nur mit 3 Spornen; wirkliche Gehäuse, meist flach, aus Gespinnst; meist winzige Arten (*Hydroptilidae*, wie auch P₃): *Agraylea*, *Orthotrichia*, *Allotrichia*, *Ithytrichia*, *Oxyethira*.

P₃. Mittelschienen nur mit 2 Spornen:

V₁. Spornzahl 0, 2, 4: *Hydroptila*.

V₂. Spornzahl 1, 2, 4: *Stactobia*

I. Familie: Phryganeidae WESTW.

MAC LACHLAN (*42* p. 11) | MIALL (*165*)
MAC LACHLAN (*73* p. 14) | LAMPERT (*173* p. 153)
RIS (*141*) p. 105 | SILFVENIUS (*196* p. 1—10)
KLAPÁLEK (*157* p. 5) | ULMER (*200* p. 213)

(Nur in stehenden oder schwach fliessenden Gewässern).

Gehäuse meist aus spiralig gelegten Pflanzenstoffen, stets an beiden Enden offen. vgl. auch *Agrypnia* und *Phr. minor* CURT.!

1. **Die Larven**: subraupenförmig, d. h. Kopf nur wenig nach unten geneigt, zwischen den Segmenten mit tiefen Strikturen, am I. und II. Abdominalsegmente am breitesten; letztes Abd.-S. bedeutend schmäler als die übrigen; Körper von oben nach unten oft etwas kompress, besonders die 2 letzten Segmente.

Kopf länglich, flach; auf der Dorsalseite meist (Fig. D.) dunkle Linien (Gabellinienbinden und Wangenbinden) und ein länglicher Clypeusfleck (bei *Neuronia* anders, s. d.); Gabeläste wenig gebogen; Clypeus (Fig. 1) lang, mit 2 seichten Einschnitten und scharfen Vorderecken. — Fühler eingliedrig, kurz, an der Spitze mit Borste. — Mundteile ziemlich prominent. Labrum (Fig. 13) sehr breit, querelliptisch, mit seicht ausgeschnittenem Vorderrande, hier mit gebogenen gelben Dornen; am Ende des ersten Drittels mit 1 Paar Borsten auf der Fläche, ausserdem 1 Paar Borsten in den Vorderecken und am Seitenrande, auf der Unterfläche 3 Paar dicker, dicht anliegender Dornen (auch von oben sichtbar, wenn aufgehellt); oben mehrere runde Öffnungen, davon eine in der Mitte und je eine andere seitlich von den Flächenborsten; Seitenbürste fehlend oder doch nur aus sehr wenig hellen Haaren bestehend. Mandibeln (Fig. 23) meisselförmig, stark, ausgehöhlt; ohne Innenbürste (ausgenommen *Phryg. minor.*), mit 2 Rückenborsten nahe der Basis; Zähne der rechten Mandibel weniger zahlreich als die der linken. Cardo der Maxillen dreieckig, Stipes lang; Maxillartaster lang, gebogen, fünfgliedrig, nach der Spitze hin schmäler, auf der ventralen Fläche des I. Gliedes eine Borste; Maxillarlobus auch lang, fingerförmig; Taster und Lobus mit z. T. zwei- oder dreigliedrigen Sinnesstäbchen; vor der Spitze des Lobus und an der Basis je eine Borste; auf der dorsalen Fläche (oft dem medianen Rande genähert) zahlreiche Borsten und stets innen 3 gelbe Dornen (Fig. 38). Labiallobus gross, konisch; Labialtaster zweigliedrig; an der Spitze mit Sinnesstäbchen. Thoracalsegmente nach hinten allmählich breiter; nur Pronotum hornig, halbmondförmig, in der Mitte am schmalsten; oft durch eine quere Linie in 2 hinter einander liegende Abschnitte geteilt; die übrigen derbhäutig (vgl. *Holostomis*!), dann häufig mit blassen Punktenlinien; beide mit je einem borstentragenden Chitinfleck an der Seite. — Beine (Fig. 47) hellfarbig, mit dunkleren Zeichnungen; verhältnismässig lang, erstes und zweites etwa gleich lang, erstes aber am stärksten, letztes recht schlank, den Kopf weit überragend; Endsporn der Vordertibie auf einem Höcker stehend, der der Mitteltibie auf einem sehr kleinen; der Sporne weit aus einander stehend; Spornzahl der Hinterbeine 1, 2, 2; (cfr. aber *Holostomis*). Endsporne breit, fast meisselförmig; alle Trochan-

Figur D.
P. striata, L.

teren mit langen gelben Spitzen, Tarsen mit kürzeren; Klauen lang, gebogen, die der 2 ersten Paare bedeutend länger als der entsprechende Tarsus, die der Hinterbeine so lang wie derselbe; Basaldorne der ersten 2 Paare breit, die des letzten dornförmig bis nur borstenförmig. Zwischen den Vorderbeinen auf der Ventralfläche des Prothorax ein spornartiges »Horn«. — Hinterleib: Farbe rötlich, grünlich oder weiss; Strikturen sehr tief; I. Segment mit grossen Höckern, der obere (ausgenommen *Phr. minor*, CURT.) spitz, mit nach hinten gekrümmtem Ende; die seitlichen stumpf; auf der Oberfläche mit schwarzen, manchmal gegabelten Dörnchen und 2 Borsten besetzt. Seitenlinie auf dem III. Segm. beginnend, deutlich, mit feinen langen schwarzen Haaren besetzt; auf dem II. Segment nur wenige Härchen; an den Seiten des VIII. Segments oft ein länglicher, den Hinterrand überragender, mit zahlreichen schwarzen Haaren besetzter Wulst. — Kiemen fadenförmig, einzeln stehend, lang, stark; schon auf dem Bauche des I. Segments; die Hinterkiemen der Seitenreihe stets mit Haaren (gabelig geteilt) besetzt. — Rückenplättchen des IX. Segments am Hinterrande mit 4 Borsten besetzt; Nachschieber, ebenfalls durch eine Chitinplatte gestützt (Fig. 75), gut entwickelt, zweigliedrig, mit starker Klaue, welche mehrere Rückenhaken trägt (entweder mehrere gleichgrosse oder einen grossen und mehrere kleinere, nur spitzenförmige).

Tabelle der Larven:

A_1. Mesonotum mit einem kleineren Chitinschildchen in der Mitte; Pronotum mit 2 analwärts convergierenden dunkleren Binden: *Holostomis phalaenoides*, L.

A_2. Mesonotum ganz häutig, Pronotum ohne jene Binden (nur bei *N. reticulata* Chitinfleckchen).

B_1. Über Kopf, Thorax und vordere Abdominalsegmente 2 fast parallele dunklere Bänder ziehend: *Neuronia ruficrus*, SCOP.

B_2. Ohne diese parallelen Bänder, aber mit dunklen Gabellinienbinden.

C_1. Auf dem Clypeus, parallel mit den Gabelästen 2 dunkle Binden, welche sich analwärts oft vereinigen, so dass eine etwa U-förmige Clypeuszeichnung entsteht: *Neuronia reticulata*, CURT.

C_2. Clypeus ohne jene U-förmige Zeichnung.

D_1. Mandibeln mit Innenbürste; Clypeusfleck sehr breit: *Phryganea minor*, CURT.

D_2. Mandibeln ohne Innenbürste; Clypeusfleck schmal:

E_1. Zwischen den Wangenbinden und den Gabellinienbinden, die oft in einzelne Flecke aufgelöst sind, zahlreiche dunkle Punkte; Pronotum im ganzen dunkler: *Agrypnia pagetana*, CURT.

E_2. Zwischen den Wangenbinden und den (stets vollständigen) Gabellinienbinden keine (oder doch nur sehr wenige) Punkte; Pronotum im allgemeinen auf der Mittelpartie hell.

F_1. Unterfläche des Kopfes mit 2 parallelen dunkleren Binden: *Phryganea obsoleta*, MAC LACH.

F_2. Unterfläche ohne diese Binden, höchstens mit einigen Punkten.

G1. Labrum hinter der Ausbuchtung des Vorderrandes mit einem grossen, mit Hügelchen besetzten Gebiete: *Phryganea grandis*, L.

G2. Labrum hier nur mit sehr wenig Hügelchen: *Phryganea striata*, L.

2. **Die Puppen**: cylindrisch, die letzten Segmente etwas schmäler. Basalglied der Fühler dicker, aber kaum länger als die folgenden; die einzelnen Glieder allmählich distalwärts schmäler; Fühler kürzer als der Körper. Labrum viereckig (Fig. 85), mit vorgezogenem Vorderrande, dort mit ein Paar heller Dornen; in den Vorderecken mit 5 Paar Borsten; Hinterwulst mit einigen, gew. 3, Paar Borsten, von denen 2 sehr lang sind. Mandibeln (Fig. 91) stark, lang, schmaler als bei den Limnophiliden; Basalteil dreieckig mit abgerundeten Ecken, mit einem Rückenhöcker, auf dem 2 Rückenborsten stehen (vgl. aber *Neur. reticulata!*); Schneide oft stark im Winkel gebrochen, fein gezähnt. Maxillartaster des ♂ viergliedrig, die des ♀ fünfgliedrig, das erste Glied am kürzesten, das dritte am längsten. Labialtaster dreigliedrig, plump, das zweite Glied am kürzesten, das erste am dicksten, das dritte sehr schwach. — Flügelscheiden gleich lang, vordere schmaler. Spornzahl 2, 4, 4, (ausgen. *Agrypnetes*); die Sporne eines Paares gleich lang. Alle Tarsen behaart, die Mitteltarsen am meisten. — I. Abd.-Segm. in einen grossen, beweglichen Fortsatz (Fig. 125) verlängert, der, analwärts gerichtet, den Anfang des II. Segments überragt; die übrigen Teile des Haftapparates wie gewöhnlich angeordnet, also Chitinplättchen auf dem Vorderrand des III. (resp. IV.) bis VII. Segm. und auf dem Hinterrande des V. Segments. — Seitenlinie beginnt auf dem IV. Segm., (mit wenigen Haaren oft schon auf dem III.) und bildet auf der Bauchfläche des VIII. Segments einen durchbrochenen Kranz. Kiemen fadenförmig, stark, ähnlich wie bei der Larve angeordnet, aber I. Segm. kiemenlos und Hinterkiemen der Seitenreihe ohne Härchen. — Analanhänge bilden 2 viereckige, von unten und oben gesehen flache, von der Seite gesehen dorsalwärts schüsselförmig ausgehöhlte, an der Basis dickere, gegen die Spitze zu schmaler werdende Fortsätze. Nahe der Spitze auf der Ventralfläche 4 Borsten (Fig. 110).

Tabelle der Puppen:

A1. Analanhänge medianwärts von den 4 Borsten in einen fingerförmigen Fortsatz verlängert: *Phryganea minor*, CURT.

A2. Analanhänge ohne diesen Fortsatz.

B1. Mandibeln nicht mit einem Rückenhöcker, sondern einfach, breit, zugespitzt (Fig. 93): *Neuronia reticulata*, CURT.

B2. Mandibeln mit einem Rückenhöcker.

C1. Mandibeln fast rechtwinklig gebrochen, ihr Basalteil gefurcht, Höcker ziemlich klein.

D1. Auf der Stirn ein hoher Wulst, der mit zahlreichen queren Hügelchen besetzt ist; Labrum vorn breiter als hinten: *Phr. grandis*, L.

D . Stirn zwar auch gewölbt, aber ohne braune Hügelchen, Labrum vorn nicht breiter: *Phr. striata*, L.

C2. Mandibeln mehr gerade, nur gebogen; Höcker meist grösser.

E_1. Fortsatz des I. Abd.-Segm. abgerundet: *Neur. ruficrus*, SCOP.

E_2. Fortsatz des I. Abd.-Segm. nicht abgerundet, sondern in mehr oder weniger lange Spitzen ausgezogen.

F_1. Ende der Analanhänge gerundet: *Phr. obsoleta*, HAG.

F_2. Ende der Analanhänge mehr zugespitzt, Höcker der Mandibeln klein: *Agr. pagetana*, CURT.

I. Gattung: Phryganea, L.

BURMEISTER (*12* p. 934)	MAC LACHLAN (*42* p. 13)
CARPENTER (*15*)	MEYER-DÜR (*72* p. 380)
BRAUER (*25* p. XX)	WALLENGREN (*151* p. 21).

Larve: Kopfzeichnung in der Hauptsache aus dunklen Gabellinienbinden und länglichem Clypeusfleck bestehend. Mandibeln mit (*Phr. minor*, CURT.) oder ohne Innenbürste.

Puppe: Fortsatz des I. Abdominalsegments mit seichtem Ausschnitt am Hinterrande.

1. Phryganea minor, CT.

KOLENATI (*18* p. 87)	STRUCK (*180* Fig. 3)
HAGEN (*37* p. 240)	SILFVENIUS (*196* p. 22)
HAGEN (*68* p. 440)	STRUCK (*199* p. 44 Taf. I Fig. 2)
WALLENGREN (*151* p. 26)	
STRUCK (*174* p. 3)	SILFVENIUS (*204* p. 8).

a. **Larve**: long. 15—18 mm; lat. $2^1/_2$ mm. Kopf dunkler als bei allen übrigen Phryganeidenlarven, mit unbewaffnetem Auge besehen, braun, mit Lupe betrachtet, schwarzes Gabellinienband und sehr breiter, vorn oft bis zu den Gabellinien reichender Clypeusfleck erkennbar; an den Pleuren (Wangenteil) mit zahlreichen, manchmal undeutlichen braunen, zu einem Bande angeordneten Punkten. — Pronotum rauchbraun, mit schmal schwarz gesäumtem Hinterrande, der in der Mitte ausgebuchtet ist. Vorderbeine ebenso gefärbt wie Pronotum, Mittel- und Hinterbeine heller; überall aber an den Coxen und Stützplättchen dunkler. Abdomen im Leben grünlich, Farbe in Alkohol verblassend; Rückenhöcker des I. Segments ganz niedrig, Seitenhöcker gross, nach vorn gerichtet. Kiemen weiss oder grau. Seitenlinie mit nicht gerade deutlich sichtbaren, grauen Haaren besetzt (vom II., III. oder IV. bis zum VIII. Segment). Labrum am Vorderrande mit 2 Paar gebogener gelber Dornen. Mandibeln mit Innenbürste. Vorderbeine mit ganz kurzen schiefen Spitzen (die allen übrigen Larven dieser Familie fehlen); Vorderschenkel mit ganz kurzen Spitzen und zwischen ihnen abwechselnd lange Borsten; Mittelschenkel mit fast senkrecht stehenden Spitzen, die nach dem distalen Ende zu grösser sind; Tibie und Tarsus mit schiefen Spitzen; Hinterbeine ähnlich; alle Trochanteren mit langen Haaren; Rücken der Vordercoxen mit kleinen hakenförmigen Spitzen; die 2 ersten Klauen etwa so lang wie der entsprechende Tarsus. — Klaue der Nachschieber mit 4 sehr verschieden grossen Rückenhaken.

b. **Puppe:** long. 10—13 mm; lat. 2—3 mm, grünlich, Kopf und Thorax bräunlich. Labrum breiter als lang, mit nach vorn divergierenden Seiten. Mandibeln sichelförmig, Klinge sehr schmal, Rückenhöcker ziemlich schwach. Rückenfortsatz des I. Abd.-Segm. ohne Chitinhöcker, mit geradem Hinterrande. III. Abd.-Segm. mit, VIII. ohne Chitinplättchen. Obere Analanhänge an der inneren Seite mit fingerförmigem Fortsatze, der allen andern Phryganeiden-Puppen fehlt. Dorsalseite des IX. Segments mit zwei nicht stärker chitinisierten Höckern, die 2 Borsten tragen. (Nach SILFVENIUS und STRUCK).

c. **Gehäuse**: long 25 mm; lat. 3 mm (vorn). Pflanzenstoffe (Carex- und Grasblatt-Abschnitte etc.) der Länge nach, meist nicht in Spirale, gelegt; gerade oder ganz schwach gekrümmt; nach hinten etwas schmäler.

2. Phryganea striata, L. (MAC LACH.)

DEGEER (*5* p. 393—396 Taf. XIII, Fig. 4—10)
HAGEN (*37* p. 240)
HAGEN (*68* p. 438—439)
MEYER, A. (*51* p. 167)
MORTON (*115*)
WALLENGREN (*151* p. 23)
STRUCK (*174*)
STRUCK (*180* Fig. 1)
SILFVENIUS (*196* p. 16)
STRUCK (*199* Taf. I, Fig. 1)
ULMER (*200* p. 179)

a. **Larve:** long. 33—44 mm; lat. 5—6 mm (der *Phr. grandis*, L, sehr ähnlich). Kopf und Pronotum gelb, ersterer mit dunkler (schwarzer) Gabellinienbinde und langem, nach vorn schwach verschmälertem Clypeusfleck (Fig. D); die beiden dunklen Wangenbinden erscheinen als Fortsetzung des breit dunkel gesäumten Vorderrandes vom Pronotum; auch der Hinterrand dieses Segments breit gerändert, aber mehr dunkelbraun als schwarz, in der Mitte ausgeschnitten. Meso- und Metathorax wie die Abdominalsegmente rötlichweiss, mit blassen Punktenlinien (wie bei einigen Hydropsychiden). — Beine gelb, Chitinteile schwarz gerandet; Aussenrand des Vorder- und Mittelschenkel schwärzlich, ebenso der Innenrand des Vorderschenkel, wo aber der dunkle Saum nicht auf der Kante, sondern je einer auf der Fläche nahe der Kante steht; Vorder- und Mittelschienen ähnlich. Rückenplättchen des IX. Segments mit 2 langen und einigen kürzeren Borsten. Höcker des ersten Segments wie gewöhnlich in dieser Familie; Seitenhöcker am Ende mit meist gabelförmig geteilten schwarzen Häkchen. Alle drei Kiemenreihen reichen bis zum Anfang des VIII. Abd.-Segments. Seitenlinie mit sehr deutlichen, schwarzen Haaren besetzt, auf dem III. Segmente mit wenigen Haaren beginnend; Seitenwulst des VIII. Segments schwach. Labrum hinter der Ausbuchtung des Vorderrandes nur mit wenigen Hügelchen besetzt; Seitenbürste schwach entwickelt, am Vorderrande 2 Paar gebogener, gelber Dornen. Beine wie bei *Phryg. minor*, aber Vordertibien ohne jene kurzen gelben Spitzen; Rücken der Vorder- und Mittelcoxae mit zahlreichen sehr kleinen fiederartig geteilten Dornen. Klaue der Nachschieber mit 2 etwa gleichlangen Rückenhaken (vgl. auch Fig. 1, 13, 23, 38, 47, 75).

b. Puppe: long. 20—30 mm; lat. 5 mm. Stirn sehr gewölbt, so dass zwischen dieser und dem Labrum eine tiefe Furche; Stirn ohne braune Hügelchen. Mandibeln

stark gekniet, Höcker klein. Analanhänge ohne fingerförmigen Fortsatz (cfr. *Phr. minor*), Fig. 110! Auf der Dorsalfläche des IX. Segments 2 Höcker (vgl. auch Fig. 85, 91 und 125).

c. **Gehäuse**: long. 50 mm; lat. 8 mm. Pflanzenstoffe, spiralig gebaut, cylindrisch.

3. Phryganea grandis, L.

RÉAUMUR (*2* p. 177 Taf. XIV Fig. 1—4)
RÖSEL (*3* p. 74—76 Taf. XVII)
KOLENATI (*18* p. 85)
ZADDACH (*21* p. 64 p. 62)
WALSER (*39* p. 37)
HAGEN (*37* p. 240)
MEYER, A. (*51* p. 167)
MAC LACHLAN (*42*)
PACKARD (*63* p. 617)
DE BORRE (*65* p. 67 Taf. XIV)
HAGEN (*68* p. 435—438)
MAC LACHLAN (*73* p. 23)
KOLBE (*134* u. *135*)
WALLENGREN (*151* p. 22)
MIALL (*165*)
LAMPERT (*173* p. 148 Fig. 65)
SILFVENIUS (*196* p. 11—16)

a. **Larve**: long. 30—40 mm; lat. 4—5 mm (der *Phr. striata* sehr ähnlich). Labrum hinter der Ausbuchtung des Vorderrandes mit einem grossen, mit Hügelchen versehenen Gebiete (Lupe!). Rückenreihe der Kiemen hört oft schon mit dem VII. Segment auf. (Material von SILFVENIUS; nach SILFVENIUS.)

b. **Puppe**: long. 26—33 mm; lat. 4,5—6,5 mm (der *Phr. striata* sehr ähnlich). »Auf der Stirn, schon zwischen den Fühlern beginnend, ein hoher, brauner, stark chitinisierter Hügel, der mit zahlreichen queren Hügelchen und Knoten versehen ist, und welcher eine Strecke über die Basis der Oberlippe hervorragt.« (SILFVENIUS). Auf der Dorsalfläche des IX Segm. 2 stark chitinisierte Höcker.

c. **Gehäuse**: wie das vorige.

4. Phryganea obsoleta, MAC LACH.

SILFVENIUS (*196* p. 19—22).

a. **Larve**: long. 22 mm; lat. 4 mm. Ähnelt auch *Phr. striata*, aber Grundfarbe des Kopfes etwas dunkler, Clypeusfleck in der Mitte deutlich verbreitert; Unterfläche des Kopfes mit 2 parallelen dunklen Bändern (welche den übrigen fehlen). Beine gelb, ohne jene (bei *Phr. striata* beschriebenen) Längsbinden am Innenrande der Schenkel; die weichen Teile des Leibes gelbbraun (Spiritus!), Bauchreihe der Kiemen nur bis zum Ende des VII. Segments; Seitenlinie mit hellen Haaren besetzt; VIII. Segment mit grossem, stark behaarten Seitenwulst. Klauen der Nachschieber mit 3 gleichstarken Rückenhaken.

b. **Puppe**: long. 14—20 mm; lat. 4 mm. Reife Puppen rötlich oder graubraun, mit dunkel durchscheinenden Tergiten und Sterniten der Imago. Der Hügel auf der Stirn glatt. Mandibeln weniger gebogen, als bei *Phr. grandis* und *Phr. striata* (Fig. 92). III. und VIII. Abdominalsegment stets ohne Chitinplättchen. Seitenlinie endigt in der Spitze eines langen Fortsatzes am VIII. Segment. Dorsalfläche des IX. Segments ohne Höcker. Loben auf der Ventralseite des IX. Segments beim ♂ sehr gross und abgerundet.

c. **Gehäuse**: long. bis 30 mm; lat. 4,5 mm; wie voriges.

II. Gattung: Agrypnia, CURT.

Larven den grossen *Phryganea*-Larven recht ähnlich; Mandibeln ohne Innenbürste.
Puppen: Fortsatz des I. Abd.-Segm. mit tiefem Ausschnitte am Hinterrande.

Agrypnia pagetana, CURT.

RÖSEL (*3* p. 75 [?])
KOLENATI (*18* p. 79)
HAGEN (*37* p. 420)
MAC LACHLAN (*39* p. 20)
MEYER, A. (*51* p. 166)
HAGEN (*68* p. 433)
WALLENGREN (*151* p. 28)
OSTWALD (*175* p. 78—80)
STRUCK (*174* p. 197)
STRUCK (*180* Fig. 2)
SILFVENIUS (*196* p. 26—30)
STRUCK (p. 53-59 Tfl. 1 Fig. 3)

a. Larve: long. 18—24 mm; lat. 4 mm; ähnlich den 3 letztgenannten *Phryganea*-Larven, von diesen zu unterscheiden durch zahlreiche braune Punkte, welche zwischen den Gabellinienbinden und den Wangenbinden stehen. Die gelbe Grundfarbe des Pronotum oft verdeckt durch ein beiderseitiges dunkleres Gebiet, das nicht bis zur Mittelnaht reicht; hinter diesem Gebiete zahlreiche dunkle Punkte. Gabellinienbinden (und Clypeusfleck) entweder aus einzelnen Punkten und Tupfen zusammengesetzt, oder es lassen sich auf den braunen Gabelbinden schwarze Fleckchen oder aber auch zahlreiche helle Punkte unterscheiden (den Augen gegenüber 2, im hinteren Teile etwa 8—10). Klaue der Hinterbeine mit einem etwas gebogenen Basaldorn, der stets so lang, manchmal länger ist als die halbe Klaue (bei den *Phryganea*-Larven 2—4 stets viel kleiner als die halbe Klaue und meist gerade)

b. Puppe: long. 16—22 mm; lat. 3—4 mm. Labrum so lang wie breit, die Seiten parallel. Mandibeln mit fast gerader Klinge; Rückenhöcker gross. Fortsatz des I. Abd.-Segm. hinten sehr tief (winkelig) eingeschnitten. III. und VIII. Segment ohne Chitinplättchen. Hinterrand der rhombischen Fortsätze des letzten Abd.-Segm. schief, nach innen zu in eine Spitze verlängert, deren beide Seiten konkav sind. Höcker auf der Dorsalfläche des IX. Segments nicht chitinisiert, nur von der Seite sichtbar (SILFVENIUS).

c. Gehäuse entweder ein einfaches Schilfstengelfragment mit meist nicht glatten Enden, oder wie gewöhnlich bei den Phryganeiden (spiralig) gebaut. long. bis 72 mm; lat. 3—4,5 mm.

III. Gattung: Neuronia, LEACH.

BRAUER (*25* p. XX.) | MEYER-DÜR (*72* p. 381)

Larven leicht von den vorigen schon durch die Kopfzeichnung unterscheidbar; nie ein medianer Clypeusfleck.

1. Neuronia ruficrus, SCOP.

KOLENATI (*18* p. 81)
HAGEN (*37* p. 239)
WALSER (*39* p. 35)
MAC LACHLAN (*42* p. 19 Pl. II Fg. 1 u. 1a)
MEYER (*51*)
HAGEN (*68* p. 440)
MAC LACHLAN (*73* p. 16)
WALLENGREN (*151* p. 20)
KLAPÁLEK (*157* p. 5)
MIALL (*165*)
STRUCK (*199* p. 65 Tfl. I Fig. 4)
ULMER (*200* p. 189)

a Larve: long. 20—22 mm; lat. 4 mm. Grundfarbe des Kopfes gelbbraun, nach den Seiten zu heller. Über die Pleuren laufen zwei fast parallele, dunkle Binden, die sich in derselben Richtung auf allen 3 Brustringen und über die ersten Abdominalsegmente (bei manchen von denjenigen Larven, welche ich Prof. ZSCHOKKE verdanke, sogar bis zur Hinterleibsspitze) fortsetzen, allmählich undeutlicher werdend; auf den weichen Körperteilen sind diese Binden mit je einer Reihe von blassen Punkten verziert. Mesonotum ohne jegliche Chitinbekleidung (cfr. die 2 folgenden!). Klaue der Nachschieber mit 4 Rückenhaken.

b. Puppe: long. 14—18 mm; lat. 4 mm. Fortsatz des I. Abd.-Segm. am Hinterrande nicht ausgeschnitten, sondern schwach konvex; Vorderecken rund. Mandibeln nur gegen die Spitze hin gekrümmt, mit deutlichem Rückenhöcker.

c. Gehäuse: long. 30 mm; lat. 5,5—6 mm, vom gewöhnlichem spiraligen Bau der Phryganeidengehäuse.

Neuronia reticulata, L.

STRUCK (*199* p. 59—64 Tfl. I Fig. 5).

a. Larve: long. 23 mm; lat. 4 mm; wie die vorige leicht kenntlich. Längs der Gabellinie laufen, vom Hinterhauptsloche bis zur Mandibelbasis, 2 anfänglich schmale, aber schon auf dem Scheitel sich zu grösserer Breite erweiternde, unregelmässig umrandete, d. h. vielfach ausgebuchtete, lateral nicht über die Augen hinausreichende dunkle Binden, die in der Höhe der Teilungsstelle der Gabellinie einen kreisrunden, mit einer längeren Borste versehenen hellen Punkt einschliessen . . . Parallel diesen Binden verlaufen auf dem Clypeus von seiner Spitze bis zur Gelenkmembran der Oberlippe 2 schmalere, ebenfalls unregelmässig begrenzte und im unteren Drittel meist in eine dünne Linie ausgehende dunkle Binden (STRUCK). Diese Clypeusfigur hat bei meinen Exemplaren etwa U-förmige Gestalt. Pronotum mit einer Furche am Ende des ersten Drittels, welche meist dunkel gefärbt ist. Mesonotum jederseits von der Medianlinie mit einem bräunlichen Chitinflecke. Letztes Segment ganz mit Chitin gedeckt; diese Chitinplättchen, jedes für sich, in eine analwärts gerichtete Spitze ausgezogen. Klaue der Nachschieber mit 2 grossen neben einander und einem ganz kleinen dahinter stehenden Rückenhaken.

b. Puppe: long. 18—20 mm; lat. 3—4 mm; durch die eigentümlichen Mandibeln sofort von allen andern dieser Familie unterscheidbar (cfr. Fig. 93!)

c. Gehäuse: long. 35—40 mm; lat. 5—6 mm; gewöhnliche Bauart (spiralig).

IV. Gattung: Holostomis, HAG.

Larve leicht kenntlich durch das grosse Chitinschildchen des Mesonotum, das mit 2 parallelen schwarzen Binden geziert ist. — Puppe unbekannt.

Holostomis phalaenoides, L.

SILFVENIUS (*196* p. 30—33).

a. Larve: long. 45 mm; lat. 6,5 mm. Kopf wie bei *Phryganea striata* etc. gelb, mit derselben Zeichnung; Binden verhältnismässig schmal. Vorderrand des Pronotum nicht dunkel gesäumt, auf der Fläche 2 deutliche, analwärts konvergierende dunkle Binden; Mesonotum mit einem grösseren gelblichen Chitinschildchen etwa in der Mitte, das mit 2 parallelen dunklen Binden gezeichnet ist. Ausbuchtung des Labrum schon bei den Vorderecken beginnend. Vordertibien ohne Vorsprung, Endsporn derselben dünn, dicht anliegend, ebenso wie auch der Basaldorn der Klaue dieser dicht anliegt; Vordertibie (und Tarsus) ohne Spitzen (Fig. 48).

b. Gehäuse: bis 70 mm lang; lat. 5—8 mm; gewöhnlicher (spiraliger) Bau.

Bisher nur ungenügend bekannt sind von Phryganeiden-Metamorphosestadien: *Phryganea varia* FBR. (Larve), *Agrypnia picta*, KOL. (HAGEN *68* p. 434) und *Neuronia clathrata*, KOL. — Die Puppe von *Phryganea varia*, FBR., beschrieb ganz kürzlich A. J. SILFVENIUS (*204*); im allgemeinen ist sie der Puppe von *Phr. obsoleta*, HAG., ähnlich (cfr. p. 39), doch fehlen bei *Phr. obsoleta* die zwei kleinen Höcker auf der Dorsalfläche des IX. Segm. long. 16—20 mm.

II. Familie: Limnophilidae, KOL.

MAC LACHLAN (*42* p. 22)
MEYER-DÜR (*72* p. 383)
MAC LACHLAN (*73* p. 31)
RIS (*141* p. 107)
KLAPÁLEK (*157* p. 9)
SILFVENIUS (*196* p. 33)
STRUCK (*199* p. 25 u. 66)
ULMER (*200* p. 214)

Vorbemerkungen: MAC LACHLAN (*107*), Suppl. Part II p. XVI, teilt die Limnophiliden in 2 Sektionen: »of *Limnophilus*« und »of *Apatania*«. Diese beiden Sektionen behalte ich als »*Limnophilinae*« und »*Apataniinae*« bei, doch werde ich eine kleine Anzahl von Arten weder in die eine noch andere dieser Unterfamilien einreihen, sondern als Anhang zur ersten bringen, da ihre Organe bemerkenswerte Unterschiede darbieten. — Im allgemeinen ist der Körperbau der Limnophiliden, sowohl der Larven, wie der Puppen, von grosser Gleichförmigkeit, sodass einesteils kaum einzelne Gattungen von einander getrennt werden konnten, andernteils auch die Unterscheidung der Arten auf grösste Schwierigkeiten stiess. Dazu kommt noch bei den Larven die ungeheure Variabilität in Färbung und Zeichnung. Mehr als in der vorigen und in den folgenden Familien musste ich Gewicht legen auf Gehäusebau und bei den Puppen ausserdem auch auf die Clypeusform, resp. -Zeichnung, der im Gehäuse befindlichen Larven-Exuvie. — Es ist ganz sicher nötig — und von verschiedenen Autoren ja auch schon ausgesprochen oder

sogar durchgeführt —, die grossen Gattungen, z. B. *Limnophilus* und *Stenophylax*, weiter zu zerlegen. Einen Fingerzeig bieten dabei vielleicht die im folgenden zusammengestellten Metamorphosestadien, wenn auch die Zahl der bekannten Formen immerhin noch verhältnismässig gering ist.

1. **Die Larven**: raupenförmig, Kopf stark nach unten geneigt; Strikturen zwischen den Abd.-Segment seicht; im allgemeinen cylindrisch, nur Kopf, Prothorax und letztes Abd.-Segmenten schmäler; seltener ist das Abdomen analwärts etwas verengt. Kopf oval bis rundlich, stets kürzer als bei den Phryganeiden. Wie bei vielen anderen Larven stehen auch hier die Augen gewöhnlich auf einer blassen Erhöhung; ebenso auch auf einer Erhöhung die sehr kleinen, eingliedrigen, an der Spitze nie mit einer Borste besetzten Fühler. Der Clypeus (Fig. 2) ist fast überall von derselben Gestalt: mit tiefem Ausschnitte kurz hinter der Mitte, gerundeten Seiten, breitem Vorderstück und gewöhnlich mit je einer scharfen kurzen Spitze an den Vorderecken; meist zeigt sich im hinteren Teile des Clypeus, auf den Exuvien deutlicher eine Anzahl kleiner Punkte in Form eines △ oder A angeordnet (cfr. aber Clypeus von *Drusus discolor*, RBR.!). Die Mundteile sind meist nicht prominent. Labrum quer-elliptisch, mit deutlichem Ausschnitte in der Mitte des Vorderrandes; am Seitenrande je 1 Borste, auf der Fläche 2 Paar, so dass im ganzen 6 Borsten in einer bogenförmigen Linie angeordnet sind (Fig. 14); vor dem Ausschnitte findet sich auf der Fläche noch je eine kürzere und dickere, helle Borste; am Vorderrande 2 Paar gebogener gelber Dornen, von denen das innere Paar meist sehr kurz ist; Seitenbürste stets vorhanden. Mandibeln meist sehr dunkel gefärbt, oft schwarz, meisselförmig, symmetrisch, mit meist rundlichen Zähnen, mit 2 Rückenborsten und mit Innenbürste; von oben, in situ, gesehen erscheinen alle Mandibeln dreieckig, von der Seite oder von innen her betrachtet, viereckig (Fig. 24). Maxillen (Fig. C und 39) und Labrum kurz, Maxillarlobus wie sein Taster kurz und dick, ersterer gewöhnlich bis zum Ende des IV. Tastergliedes reichend; beide am Ende mit Fühlstäbchen besetzt; I. Glied der Taster auf der Ventralfläche stark behaart (büschelförmig); Maxillarlobus auf der Dorsalfläche nahe der Innenkante ebenfalls mit zahlreichen Haaren oder Borsten und mit 3 dicken Dornen besetzt. Maxillartaster fünfgliedrig. Labiallobus stumpf konisch, Taster kurz, eingliedrig, mit Fühlstäbchen; Hypopharynx die Seiten des Labrum gewöhnlich überragend, stark behaart.

Thoracalsegmente stufenweise breiter, so dass das III. fast 2mal so breit ist wie das I. Pro- und Mesonotum mit einem viereckigen, von einer Mittellinie geteilten, Schilde bedeckt. Das Pronotum greift z. T. auch auf die Seiten des Segments mit seinem Schilde über, das breitere Mesonotum nicht; auf dem Pronotum sind meist längere und kürzere schwarze Haare zerstreut; Hinterrand beider Segmente meist schwarz; auf der Mitte der hinteren Partie des Pronotum oft eine x-förmige Zeichnung dunkler Punkte; am Ende des vorderen Drittels sehr oft eine vertiefte und dunkle Querlinie; in den Hinterecken des Mesonotum ein schiefstehender, keilförmiger, schwarzer Fleck. Metanotum häutig, aber fast stets mit 3 Paaren von Chitinschildchen, die stets die gleiche Anordnung besitzen (Fig. A); diese Schildchen sind mit Borsten besetzt; ein Paar der Schildchen steht nahe der Mittellinie auf dem Vorderteile des Segments, in seiner Querachse das

zweite Paar, in derselben Richtung, lateral- und analwärts von dem ersten; das dritte Paar, dessen Plättchen wohl stets die grössten sind, an den Seiten des Segments, in der Längsache; diese 2 letzten Plättchen besitzen gewöhnlich, wenn nicht immer, mondförmige Gestalt und sind so placiert, dass ihre convexe Kante medianwärts gerichtet ist; in den meisten Fällen sind die Plättchen des I. Paares von denen des II. durch eine analwärts gebogene, vertiefte Querlinie getrennt.[1]) — Die Beine sind von verschiedener Länge, gewöhnlich ist das I. Beinpaar das kürzeste und stärkste (Fig. 49). Nur selten sind die Hinterbeine die längsten, oft genug werden sie von den Mittelbeinen an Länge übertroffen. Die genauere Beschreibung der Beine folgt in den Unterfamilien; stets sind 2 Tibienendsporne vorhanden. — Zwischen den Vorderbeinen (also auf der ventralen Fläche des Prothorax) findet sich bei allen Larven der spornartige Fortsatz (auch bei *Enoicyla*). Abdomen mit deutlichen, aber seichten Strikturen. I. Segment mit 3 deutlichen Höckern, von denen die seitlichen stumpf, der obere gewöhnlich spitzer ist; auch die Bauchfläche dieses Segments deutlich gewölbt und stets mit Borsten besetzt. Häufig ist das I. Segment mit derberer Haut bedeckt als die übrigen. Seitenlinie deutlich, meist mit dem III. Segment beginnend und auf dem VIII. endigend. Über ihr stehen oft, näher den Vorderrändern der Segmente, einige kleine Borstenpunkte, auf denen 2 kleine Härchen aus gemeinschaftlicher Basis entspringen. (SILFVENIUS: »zweizinkige Borsten). — Kiemen fadenförmig, entweder einzeln oder in kleinen Büscheln zu 2 oder 3 zusammen (auf dem Bauche und Rücken, an der Seitenlinie zu 1 oder 2); Kiemen nie auf dem ersten Segment; Kiemen nie behaart. Auf der dorsalen Fläche des letzten Segments stets ein Schützplättchen, das mit längeren und kürzeren Borsten besetzt und gewöhnlich von quer-elliptischer Gestalt ist. Nachschieber kurz, zweigliedrig, ganz chitinisiert, die Klauen gewöhnlich dunkler, gebogen, mit oder ohne Rückenhaken. Die Stützplättchen der Nachschieber laufen lateralwärts um das Segment, allmählich schmäler werdend, herum.

Tabelle der Larven: [2])

A1. Larve ohne Kiemen, auf dem Lande lebend: *Enoicyla*.

A2. Larve mit Kiemen, im Wasser lebend.

B1. Bauch- und Rückenreihe der Kiemen in kleinen Büscheln zu zweien oder dreien zusammen; nie in rasch fliessenden Gewässern: *Colpotaulius, Glyphotaelius, Grammotaulius, Limnophilus, Anabolia, Phacopteryx*.

B2. Alle Kiemenfäden einzeln stehend; Ventralfläche des I. Abd.-Segm. sehr oft mit zahlreichen in Reihen geordneten und auf kleinen Chitinpunkten befindlichen Borsten; stets in stärker fliessenden Gewässern, nie im stehenden Wasser: *Stenophylax, Micropterna, Halesus, Chaetopteryx, Drusus, Apatania*.

B3. Kiemen in baumartig verzweigten Fäden zu etwa 10 zusammen: *Stenophylax dubius*, STEPH.

---

[1]) vgl. bez. der Thoracalsegmente aber *Enoicyla* und *Apatania!*

[2]) Vergl. auch p. 46.

2. Die Puppen: cylindrisch, am VI. bis VII. Abd.-Segm. am breitesten. Fühler so lang oder etwas kürzer als der Körper; das I. Glied länger und stärker als die folgenden, gewöhnlich wie das II. mit einigen Borsten. Labrum im allgemeinen etwa halbkreisförmig (Fig. 86) mit deutlich rundlich vorgezogenem Vorderrande; jederseits von dieser Vorstülpung eine blasse Borste; nahe den Vorderwinkeln eine blasse, meist rundliche Stelle, auf welcher stets 5 lange schwarze, an den Enden oft umgebogene, Borsten senkrecht stehen; an der Basis 3 Paar Borsten, von denen die äusserste meist die kürzeste ist. Mandibeln (Fig. 94) lang, stark, rotbraun, gewöhnlich aus breiter Basis dreieckig zugespitzt, mit flacher oft gesägter, nie grossgezähnter Schneide; [1]) 2 Rückenborsten, die nie auf einem Höcker stehen. Maxillartaster des ♂ dreigliedrig, länger als die Labialtaster; das III. Glied das längste. Maxillartaster des ♀ fünfgliedrig; Labialtaster beider Geschlechter dreigliedrig, kurz, das III. Glied das längste. — Spornzahl der Beine verschieden. Vorderbeine stets kahl, Mittelbeine lang bewimpert, Hinterbeine manchmal mit spärlicher Behaarung. — Ventralfläche des I. Abd.-Segm. im hinteren Teile etwas erhaben, der Hinterrand sattelförmig eingeschnitten, die beiden Erhöhungen dieses Sattels mit Spitzen besetzt (Fig. 126). — II. und VIII. Abd.-Segm. niemals, IV.—VII. stets mit Häkchen tragenden Schildern besetzt, die in der gewöhnlichen Weise angeordnet sind. Seitenlinie meist am Ende des V. Segments beginnend, auf der Bauchfläche des VIII. einen durchbrochenen Kranz bildend; stets mit langen, dunklen Haaren besetzt. Kiemen wie bei der Larve. Letztes Abd.-Segm. oft mit zahlreichen kurzen Spitzen bedeckt. Analanhänge in Form von mehr oder weniger schlanken Chitinstäbchen ausgebildet, die am Ende entweder nach aussen gebogen sind oder ihrer ganzen Länge nach geradlinig verlaufen; diese Fortsätze enden stets stumpf, sind an der Spitze nie gespalten und mit nur sehr wenigen kurzen Borsten, an den Aussenkanten und vor der Spitze auch noch mit kurzen, oralwärts gerichteten Häkchen besetzt (Fig. 111).

Tabelle der Puppen:

A$_1$. Puppe auf dem Lande lebend: *Enoicyla.*

A$_2$. Puppe im Wasser.

B$_1$. Kiemen in kleinen Büscheln zu 2 oder 3 zusammen; Spornzahl stets 1, 3, 4: *Colpotaulius, Glyphotaelius, Grammotaulius, Limnophilus, Anabolia, Phacopteryx.*

B$_2$. Kiemen einzeln stehend.

C$_1$. Mandibeln dreieckig, auf der Schneide nie vorgezogen und nie mit grösseren Zähnen (Fig. 94).

D$_1$. Spornzahl bei ♂ und ♀ 1, 3, 4 (*Stenophylax*), oder bei ♂ 0, 3, 4, bei ♀ 1, 3, 4 (*Micropterna*).

D$_2$. Spornzahl 1, 3, 3 bei ♂ und ♀ (*Halesus* und *Drusus*), oder 0, 3, 3 bei ♂ und 1, 3, 3 bei ♀ (*Chaetopteryx*).

C$_2$. Mandibeln auf der Schneide stark vorgezogen (Fig. 95) und dort mit grösseren Zähnen; Spornzahl 1, 2, 4: *Apatania.*

[1]) vgl. aber *Apatania!*

3. Die Gehäuse: von sehr verschiedener Gestalt und aus sehr verschiedenem Material gebaut, nie aber aus blossem Gespinststoffe; auch niemals vierseitig mit glatten Wänden; cylindrisch oder konisch oder dreiseitig, meist rauh, uneben, selten glatt; meist nur mässig gekrümmt, seltener stärker gebogen oder gerade; oft aus Sand oder Steinchen hergestellt, vielfach aber auch aus Vegetabilien, bei einigen *Limnophilus*-Arten auch aus Molluskenschalen.

Hier mag noch eine, zur Hinleitung auf die 2 Unterfamilien und die einzelnen Arten des Anhangs dienende

Tabelle der Larven

folgen:[1])

A1. Larve nicht nach hinten verengt; nur das letzte Abd.-Segm. schmäler. Kopf nie kreisrund, auch nie vertieft wie bei *Drusus discolor*, RBR.; Mundteile nie wie in A2. Beine wie in Fig. 49 und auf p. 46 dargestellt. Kiemen entweder einzeln oder in kleinen Büscheln von nicht mehr als 3 Fäden zusammen: *Limnophilinae*.

A2. Larve nicht nach hinten verengt. Beine wie in Fig. 50 und weiter unten dargestellt. Kiemen in kleinen Büscheln zu etwa 10 zusammen: *Stenophylax dubius*, STEPH.

A3. Larve etwas nach hinten verengt. Beine wie in Fig. 52 und weiter unten dargestellt. Kiemen einzeln stehend: *Drusus trifidus*, MAC LACH.

A4. Larve etwas nach hinten verengt, oft auch die Abd.-Segm. auf dem Rücken gelbbräunlich schwach chitinisiert; Kopf mit leistenförmigem Wall; Beine wie in Fig. 51 und weiter unten dargestellt: *Drusus discolor*, RBR.

A5. Larve klein, nach hinten verengt. Mundteile wie in den Fig. 15, 26 und weiter unten dargestellt. Beine cfr. Fig. 53. Kiemen einzeln stehend: *Apataniinae*.

I. Unterfamilie: Limnophilinae.[2])

(MAC LACHLAN's »Section of Limnophilus«).

1. Larve: siehe dazu die allgemeine Charakteristik der *Limnophilidae!* Labrum nie mit einer Medianborste. Maxillarlobus stets deutlich konisch. Mandibeln stets mit Zähnen. Beine (Fig. 49) von recht verschiedener Länge, gewöhnlich das II. das längste und das III. das schlankste; I. Paar am stärksten und kürzesten, Trochanter mit langen gelben Haaren am distalen Ende; auf allen Beinen an den Innenkanten der Femora, Tibien und Tarsen kammförmig gestellte, schiefe gelbe Spitzen; alle Tibien mit 2 kurzen dicken Endspornen; 2 ähnliche Sporne stehen auf dem Trochanter des Vorderbeines, gewöhnlich auch je 1 auf den Trochanteren der übrigen Beine; auf den Femora (Innenkante) der 2 hinteren Paare nie 2 dicke Sporne, sondern fast stets 2 lange schwarze Borsten, welche auf den Mittelschenkeln etwa auf der Mitte, auf den Hinterschenkeln dem distalen Ende näher stehen und sich hier auch selbst mehr genähert sind; alle Trochanteren scheinbar in 2 Teile geteilt, deren Grenze durch eine lange schwarze Borste bezeichnet ist; ausserdem auf den Trochanteren noch mehrere (etwa 4 im ganzen) ähnliche

[1]) *Enoicyla* ist hier, weil leicht kenntlich, ausgeschlossen.

[2]) Meine Unterfamilien decken sich meist mit WALLENGREN's Familien.

Borsten; am distalen Ende der Coxen stets 2 lange schwarze Borsten (Innenkante); der ganze distale Rand der Hüften (Fig. 49) von schwarzen Borsten umgeben, welche über den Schenkelring hinüberragen; Klauen aller Beine stark, wenig gebogen, mit starkem Basaldorn. Spornzahl der Vorderbeine also meist 2, 2, 2; die der Mittelbeine 1, 0, 2, ebenso die der Hinterbeine (die schwarzen Borsten nicht als Sporne gerechnet).

Tabelle der Larven:

A_1. Kiemen der Bauch- und Rückenreihe zu 2 oder 3 zusammen in kleinen Büscheln; Larven nie in rasch fliessenden Gewässern; Beine im allgemeinen schlanker als in der A_2-Gruppe.

B_1. Gehäuse aus Vegetabilien gebaut.[1])

C_1. Die Vegetabilien liegen der Länge nach hinter einander.

D_1. Kopf mit deutlichen Gabellinienbinden, die hinten U-förmig verbunden sind; Clypeusfigur sehr lang und schmal, bandartig. Larve 27—32 mm lang; grösste Larve!: *Glyphot. punctatolineatus*, DEG.

D_2. Kopf nicht mit dieser U-förmigen Zeichnung.

E_1. Die zur Herstellung der dorsalen und ventralen Teile des Gehäuses verwendeten grossen Blattabschnitte überragen die lateralen Teile erheblich; Gehäuse also flach und breit: *Glyph. pellucidus*, RETZ.

E_2. Gehäuse nicht flach und breit, sondern röhrenförmig.

F_1. Kopf fast gleichsmässig dunkel gefärbt, ohne Punktzeichnungen, Pro- und Mesonotum heller; Gehäuse glatt, nach hinten etwas verengt: *Limnoph. griseus*, L., *L. auricula*, CURT. und *L. despectus*, WALK.

F_2. Kopf von hellerer Grundfarbe, mit meist deutlichen Gabellinienbinden und Clypeusfigur.

G_1. Die schwarze oder braune Clypeusfigur ist im vorderen Teile des Clypeus bauchig erweitert: *Grammotaulius*, *Colpotaulius*, *Limn. decipiens* KOL., *Limn. xanthodes*, MAC LACH.

G_2. Die Clypeusfigur dort nicht bauchig erweitert: *Limnoph. lunatus*. CURT.

E_3. Gehäuse dreikantig: *Phacopteryx*, *Limnophilus nigriceps*, ZETT. und *L. decipiens*, KOL.

C_2. Die Vegetabilien liegen der Quere nach oder schief zur Längsachse des Gehäuses.

H_1. Gehäuse aus feinen quergelegten Pflanzenstoffen, cylindrisch, gebogen, glatt: *Limnophil. sparsus*. CURT.

H_2. Gehäuse aus gröberen, meist schief gelegten Pflanzenstoffen, sehr uneben: *L. nigriceps*, ZETT., *L. politus*, MAC LACH., *L. flavicornis*, L., *L. rhombicus*, L.

H_3. Gehäuse aus Blattabschnitten gebaut, welche mit ihren Flächen eng aneinander gelegt sind: *Limnoph. stigma*, CURT.

B_2. Gehäuse aus Sandkörnchen oder kleinen Steinchen.[1])

[1]) vgl. auch *Anabolia!*

J_1. Kopf ganz dunkel, ohne Zeichnung: *Limnoph. griseus* L. und *L. centralis*, CURT.

J_2. Kopf mit mehr oder weniger deutlichen Gabellinienbinden und Clypeusfigur.

K_1. Diese Zeichnungen sehr deutlich, schwarz auf gelbem Grunde: *Limnoph. flavicornis*, FBR., *L. rhombicus*, *L. lunatus*, *L. fuscicornis*.

K_2. Diese Zeichnungen undeutlicher, die dunkle Clypeusfigur verschmilzt ganz mit den Gabellinienbinden: *Limnophil. vittatus*, FBR., *bipunctatus*, L. und *extricatus*, MAC LACH.

K_3. ähnlich, aber die Clypeusfigur nicht mit den Gabellinienbinden verschmolzen, *Colpotaulius*, *Limnoph. fuscicornis*, RBR.

B_3. Gehäuse ganz oder z. T. aus Conchylien gebaut: *Limnoph. flavicornis*, FBR. *L. rhombicus*, L., *L. politus*, MAC LACH.

A_2. Alle Kiemenfäden stehen einzeln; Larven in rascher fliessenden Gewässern (Bergbäche).

L_1. Punktfiguren des Kopfes etc. aus kleinen Punkten zusammengesetzt oder ganz fehlend (Fig. J).

M_1. Gehäuse aus Vegetabilien gebaut: *Stenophylax nigricornis*, PICT., *Micropterna*, *Chaetopteryx*.

M_2. Gehäuse aus Mineralien gebaut.

N_1. Gehäuse cylindrisch oder konisch.

O_1. Vorderende weiter als Hinterende: *Stenoph. rotundipennis*, BRAUER, *St. nigricornis*, PICT., *Micropterna*, *Chaetopteryx*, *Hal. ruficollis*, PICT.

O_2. Vorderende etwas enger als Hinterende; Kopf einfarbig dunkelbraun: *Halesus auricollis*, PICT.

N_2. Gehäuse nicht vollkommen cylindrisch; Bauchseite flach, an den Seiten und auf dem Rücken grössere Steinchen: *Stenophylax stellatus*, CURT., *S. latipennis*, CURT., *S. luctuosus*, PILL.

L_2. Punktfiguren des Kopfes und der 2 Thoracalsegmente aus sehr grossen, oft verwaschenen und miteinander verbundenen Punkten zusammengesetzt: *Halesus tesselatus*, RBR., *H. digitatus*, SCHRK. und *H. interpunctatus*, ZETT.

Über die Puppen vgl. die allgemeine Charakteristik der Limnophiliden; eine genauere Tabelle vermag ich zur Zeit nicht zu geben; vielleicht wäre mit Hülfe der Borstenzahl (resp. -Anordnung) des I. und letzten Abd.-Segm. und der 2 Höcker des I. Abd.-Segm. eine weitere Einteilung zu erzielen; ich konnte beides leider nicht mehr berücksichtigen.

Kiemenschemen für die Larven der A_1- und A_2-Gruppe vgl. später.

A_1. *Larven und Puppen mit Kiemenfäden, die auf dem Bauche und Rücken zu 2 oder 3 zusammenstehen; in stehenden oder langsam fliessenden Gewässern.*

I. Gattung: Colpotaulius, KOL.

MAC MACHLAN (*73*, p. 35).

Colpotaulius incisus, CURT.

STRUCK (*174* p. 198) | OSTWALD (*185* p. 107)
STRUCK (*180* Fig. 4) | STRUK (*199* p. 41, Taf. I, Fig. 6)

a. Larven: long. 15—17 mm; lat. 2—3 mm. Mit blossem Auge besehen, erscheinen Kopf und die 2 chitinigen Thoracalsegmente gelbbraun, manchmal aber noch dunkler. Lupe: Grundfarbe des Kopfes im allgemeinen gelblich, manchmal mehr bräunlich, doch treten stets die 2 braunschwarzen Gabellinienbinden und die ebenso gefärbte, im oralen Teile des Clypeus bauchig erweiterte Clypeusfigur deutlich hervor; bei heller gefärbten Exemplaren sind auf der basalen Hälfte der Gabellinienbinden auch Querreihen dunkler Punkte erkennbar; Grundfarbe des Pronotum gelb, manchmal dunkler, stets schwärzlich gesäumt; Querfurche wenig dunkler als die Grundfarbe, erstes Drittel des Pronotum nicht dunkler als die übrige Partie; die x-förmige Figur deutlich; Mesonotum entweder gelblich, oder im Mittelfelde etwas mehr bräunlich als auf den Seitenfeldern.

Rückenhöcker des I. Abd.-Segm. meist mit deutlich abgeschnürter Spitze (wie bei *Glyphotaelius-*, *Grammotaulius-* und einigen *Limnophilus*-Larven). Höcker überhaupt sehr gross (wie auch bei den genannten); manchmal ein deutlicher Bauchhöcker. — Rückenborsten der Mandibeln ungleich lang; Coxa, Femur und Trochanter der Vorderbeine auf der Fläche mit distal gerichteten Spitzen dicht besetzt; Klauen der Vorderbeine so lang wie der Tarsus, die der übrigen Beine wenig kürzer als ihre Tarsi; Klaue der Nachschieber spitz, mit 1 spitzen Rückenhaken.

b. Puppen: long. 10—11 mm; lat. 2 mm. Flügelscheiden bis zum Vorderrande des V. Segments; hintere Flügelscheiden am Hinterrande nahe dem Apex tief eingebuchtet. Haftapparat: III. 1, 2, 3 + 7/8, 2, 2. VII.

c. Gehäuse: long. bis fast 30 mm; lat. ca. 2,5 mm, gerade, aus kleinen, dünnen, ungleich grossen Blattstückchen hergestellt, glatt; Puppengehäuse nur ca. 15 mm long. (Im Aquarium stellten meine sämtlichen Larven, bis auf 1, cylindrische glatte Sandköcher her).

II. Gattung: Glyphotaelius, STEPH.

BRAUER (*25* p. XXI) | MIALL (*165*)
MAC LACHLAN (*73* p. 41)

Larven: Gehäuse meist sehr voluminös, aus grossen Blattabschnitten hergestellt; dorsale und ventrale Teile überragen die seitlichen um ein Bedeutendes; seltener dem *Halesus tesselatus*-ähnliche Gehäuse (s. d.).

1. Kopf hell, mit deutlicher, etwa U-förmiger Gabellinienbinde und sehr schmaler, bindenartiger (oral-anal gerichteter) Clypeuszeichnung: *Gl. punctatolineatus*, DEG.

2. Kopf recht dunkel, Lupe: schwach hervortretende Gabellinienbinden und *flavicornis*-Zeichnung auf dem Clypeus: *Gl. pellucidus*, RETZ.

Puppen: Seitenlinie am Ende des V. Segments beginnend.

1. Mandibeln mit ziemlich breiter, gekrümmter Schneide; long. 19—20 mm; lat. 4 mm: *Gl. pellucidus*, RETZ.

2. Mandibeln mit sehr schmaler Schneide; long. 19—26 mm; lat. bis 6 mm: *Gl. punctatolineatus*, DEG.

1. Glyphotaelius pellucidus, RETZ.

DEGEER (*5* Taf. XI Fig. 9—11; Taf. XII Fig. 13—18)
PIETET (*11* Taf. VIII Fig. 4)
KOLENATI (*18* p. 38)
MAC LACHLAN (*42* p. 29)
WALSER (*39* p. 39, p. 33 *Hal. digit.!*)
MEYER, A. (*51*)
MEYER-DÜR (*72* p. 384)
MAC LACHLAN (*73* p. 45)
WALLENGREN (*151* p. 36)
STRUCK (*174* p. 198)
STRUCK (*180* Fig. 14)
OSTWALD (*185* p. 109)
STRUCK (*199* Taf. I. Fig. 7)
ULMER (*200* p. 191)
SILFVENIUS (*204* p. 9)

Larve: long. 23 mm; lat. 4 mm. Mandibeln mit 4 Zähnen, von denen der oberste am grössten ist. Klauen der Vorderbeine so lang wie der Tarsus, die der übrigen Beine kürzer als halbe Tarsuslänge, die der Hinterbeine sogar nur $^1/_3$ Tarsuslänge; sonst alles wie vorher.

Gehäuse: long. bis 70—80 mm; lat. bis 35 mm.

2. Glyphotaelius punctatolineatus, DEG.

DEGEER (*5* p. 403—405 Taf. XIV Fig. 1—5)
HAGEN (*37* p. 241)
MAC LACHLAN (*73* p. 43)
SILFVENIUS (*196* p. 39)
STRUCK (*199* p. 64 u. 88 Taf. VII Fig. 4)

Larve: long. 27—32 mm; lat. 5 mm. Organe wie vorige.

Gehäuse: nicht so voluminös wie das der vorigen Art; long. 30—36 mm; lat. 6 mm (bis 14 mm).

III. Gattung: Grammotaulius, KOL.

MAC LACHLAN (*73* p. 38).

Grammotaulius atomarius, FBR.

DEGEER (*5* Taf. XIII Fig. 18—21 u. Taf. XIV Fig. 1—3 [?])
HAGEN (*37* p. 242)
WALSER (*39* p. 14)
ULMER (*190* p. 429)
STRUCK (*199* Taf. I Fig. 8)

a. Larve: long. 28 mm; lat. 5 mm. Kopf braun; Lupe: mit dunkleren Punkten, die auf den Pleuren z. T. in Querreihen, auf den Seiten des Hinterhaupts in Längsreihen angeordnet sind; auf dem Hinterwinkel des Clypeus eine ähnliche A-Zeichnung wie bei *Stenophylax* etc.; im vorderen Teile des Clypeus 7 zu einem Kreise angeordnete Punkte. Pronotum und Mesonotum auch braun, mit deutlichen Punkten; x-Figur deutlich; Pronotum

mit dunklerer vertiefter Querfurche; Vorder- und Hinterrand des Pronotum schmal schwarz, ebenso auch Hinterrand und -Ecken des Mesonotum. Im übrigen den vorigen ähnlich. Klaue der Vorderbeine kürzer als der Tarsus, die der Hinterbeine von etwa $^1/_2$ Tarsuslänge.

b. Puppe: long. 18—21 mm; lat. 4 mm; ähnlich den *Glyphotaelius*-Puppen. Haftapparat: IV. 4/5, 4/5 + 17, 3/4, 3/4. VII. Flügelscheiden bis zum Ende des VI. Segments.

c. Gehäuse: long. bis 80 mm; lat. 6 mm; aus Schilfstengelfragmenten, Grasblättern etc., welche der Länge nach dachziegelartig über- und aneinander gefügt sind, gebaut, so dass eine cylindrische Röhre, die nur nach hinten gewöhnlich enger ist, entsteht; Oberfläche nicht glatt, da die Vegetabilien sperrig abstehen.

IV. Gattung: Limnophilus, LEACH.

BURMEISTER (*12* p. 930)
BRAUER (*25* p. xx)
MAC LACHLAN (*42* p. 28, Taf. II Fig. 11)

1. Limnophilus vittatus, FABR.

PICTET (*11* Taf. X Fig. 3 und 4)
KOLENATI (*18* p. 50)
HAGEN (*37* p. 250)
WALSER (*39* p. 41)
MAC LACHLAN (*42* p. 47)
MEYER, A. (*51*)
MEYER-DÜR (*72* p. 387)
MAC LACHLAN (*74* p. 82)
WALLENGREN (*151* p. 37)
MIALL (*165*)
OSTWALD (*185* p. 102 [8])
STRUCK (*199* p. 46 Taf. I Fig. 9)
SILFVENIUS (*204* p. 24)

a. Larve: long. 10—12 mm; lat. 2 mm. Kopf, Pronotum und Mesonotum braun oder noch dunkler; Lupe: die den Clypeus ganz ausfüllende dunklere Clypeusfigur ist vollständig mit den dunklen Gabellinienbinden verschmolzen; Punktzeichnungen des Pronotum deutlich sichtbar; über die x-Figur zieht sich vom medianen Teile des Hinterrandes eine schmale, leicht dunkler gefärbte Binde, welche die ebenfalls dunklere Querfurche rechtwinklig schneidet, so dass das Pronotum von einem dunklen Kreuze bedeckt erscheint. Mesonotum mit dunklem Mittelfeld und gelben Seitenfeldern. — Mandibeln sehr schlank. Beine anders als bei den übrigen Limnophilinen; auf Mittel- und Hinterschenkel nicht 2 lange schwarze Borsten, sondern je ein gelber Sporn und eine etwas schwächere, gleichlange schwarze Borste; Spornzahl 1, 2, 2; 1, 1, 2; 1, 1, 2. — Seitenlinie schwach entwickelt, mit hellen Härchen besetzt; Klauen der Beine schlank, alle von Tarsuslänge. Klaue der Nachschieber spitz, mit 2 kleinen, feinen Rückenhaken.

b. Puppe: ähnlich wie die von *Colp. incisus*, CURT.; Haftapparat noch schwächer; Hinterrand des V. Segments mit nur 5 Häkchen.

c. Gehäuse: long 15—25 mm; lat. 2 mm; dem Gehäuse von *Leptocerus aterrimus*, STEPH. ähnlich; aus feinen Sandkörnchen gebaut, glatt, konisch, gebogen, eng, hintere Öffnung sehr klein, vordere Öffnung auf der ventralen und dorsalen Seite bogenförmig ausgeschnitten, sodass die 2 lateralen Enden stark vorspringen.

2. Limnophilus bipunctatus, L. (MAC LACH.)

MAC LACHLAN (*106*, p. XXII) | ZANDER (*186*, p. 225)
WALLENGREEN (*151*, p. 57) | ULMER (*184*, p. 134)
STRUCK (*174*, p. 264) | STRUCK (*199*, p. 48,
STRUCK (*180*, Fig. 18) | Taf. II, Fig. 2).

a. Larve: long 16 mm; lat. 3 mm. Kopf ziemlich breit, gelbbraun, ebenso auch die 2 Brustsegmente gefärbt; ähnlich wie bei der vorigen sind die Gabellinienbinden nur wenig dunkler als die Grundfarbe und mit der den Clypeus ganz ausfüllenden Figur verschmolzen; nur der Hinterwinkel des Clypeus bleibt meist heller; meist sind auf den Gabellinienbinden und auf der Clypeusfigur die (queren) Punktreihen zu erkennen, ebenso auch auf den 2 Thoracalringen; auf dem Pronotum keine kreuzförmige Figur (cfr. *L. vittatus* FBR.!); Seiten- und Hinterrand des Mesonotum schwarz gesäumt, so auch der Vorderrand nahe den Vorderecken. Mundteile wie gewöhnlich; Mandibeln breit, mit 3 Zähnen. Bewaffnung der Beine ungewöhnlich (cfr. vorige!); Spornzahl 2, 2, 2; 1, 1, 2; 1, 1, 2; auf den Vorderschenkeln also 2 Sporne (der dem basalen Ende genäherte bedeutend kürzer), auf den übrigen Schenkeln je 1 Sporn, auf allen Schenkeln ausserdem 1 lange schwarze Borste; die letztere steht auf dem Mittelschenkel zwischen Sporn und basalem Ende, auf dem Hinterschenkel aber zwischen Sporn und distalem Schenkelende. — Mittel- und Hinterklauen nur von $^1/_2$ Tarsuslänge. Klaue der Nachschieber mit 1 kurzen, stumpfen Haken.

b. Puppe: long 15 mm; lat. 3 mm. Mandibeln deutlich gesägt; Flügelscheiden bis zum Anfange des IV. Segments.

c. Gehäuse: long 18—20 mm; lat. 4 mm konisch. gebogen, aus gröberen Sandkörnchen gebaut, rauh; Dr. STRUCK (*199*) hat auch Gehäuse aus sehr kleinen Conchylien gesehen und sagt, dass »bei jugendlichen Gehäusen ausserordentlich häufig der Rücken derselben mit pflanzlichen Fragmenten, welche der Längsrichtung der Gehäuse parallel gerichtet sind und sperrig von denselben abstehen, belegt ist« (cfr. seine Abbildg. Taf. IV, Fig. 8 a und b).

3. Limnophilus sparsus CURT.

WALSER (*39*, p. 20) | STRUCK (*199*, p. 49,
STRUCK (*180*, Fig. 34, p. 21) | Taf. I, Fig. 12).

a. Larve: long 16—17 mm; lat. 3—4 mm. Grundfarbe des Kopfes und der 2 Thoracalschilder gleichmässig gelbbräunlich; Gabellinienbinden nur durch teilweise aus Doppelpunkten zusammengesetzte Punktreihen angedeutet, aber häufig, wie auch die keilförmige Figur des Clypeus, blass und dann wenig sichtbar. Die 5—6 pleuralen, aus Doppelpunkten gebildeten Punktreihen haben einen recht regelmässigen, wenig gewundenen Verlauf und schliessen sich auf dem Scheitel ziemlich dicht an die die Gabellinienbinden vertretenden Punktreihen an. — Pronotum an dem Hinter- und Seitenrand, Mesonotum am Hinterrande und am Seitenrande (hier aber nur näher den Hinterecken) schwarz gesäumt; dieser schwarze Seitenrandsaum ist am Ende (oralwärts) stark verbreitert. Die

x-Figur im analen Teile bildet einen rechten Winkel. — Maxillarlobus an der Innenkante mit 2 auffallend langen Dornen. (Beine mir unbekannt.)

b. Puppe: long 14 mm; lat 3—4 mm. Fühler bis zum Ende des VIII., Flügelscheiden bis zum Ende des IV. Abd.-Segm. — Haftapparat: II. 3, 3, 3, 3 + 7, 3, 3. VII.

c. Gehäuse: long 15- 18 mm; lat. 3,5—4 mm; aus feinen, quergelegten Pflanzenstoffen gebaut, glatt, konisch, gebogen (abgehehen vom Material etwa den Gehäusen der *Sericostomatinae* ähnlich).

4. Limnophilus auricula, CURT.

PICTET (*11*, p. 158, Taf. 10, Fig. 5)
KOLENATI (*18*, p. 66)
HAGEN (*37*, p. 255)
MAC LACHLAN (*42*, p. 45)
WALLENGREN (*151*, p. 55)
MIALL (*165*)
STRUCK (*199*, p. 53, Taf. I, Fig. 14)
SILFVENIUS (*204*, p. 21).

a. Larve: long 10—12 mm; lat. 2 mm. Farbe des Kopfes, abgesehen von einem weissen Hofe um die Augen und von der weisslichen Gelenkmembran des Labrum, dunkelbraun; bei heller gefärbten Tieren tritt ausserdem im hinteren Clypeus-Winkel ein dreieckiger hellgefärbter Fleck auf, und im Bereiche der pleuralen Punktreihen erscheint die Cuticula statt braun gelbbräunlich, sodass die ersteren sichtbar werden. Ränder der 2 Thoracalsegmente ähnlich wie bei der vorigen gesäumt; Höcker des I. Abd.-Segments schlank. Beine mit gewöhnlicher Spornzahl.

b. Puppe: long. 10 mm; lat. 1,5 mm. Fühler und Flügelscheiden wie vorige Art; Haftapparat: III. 3, 3/4, 3/4 + 12, 3/4, 3/4. VII.

c. Gehäuse etwas kürzer als die von *Colpotaulius*, sonst aber ähnlich; manchmal sind die Röhren, aber nur in geringfügigen Partien, aus Sand gebaut.

5. Limnophilus griseus, L. (MAC LACH.)

DEGEER (*5*, Taf. XIV, Fig. 15)
KOLENATI (*18*, p. 54)
HAGEN (*37*, p. 248)
WALSER (*39*, p. 22)
MAC LACHLAN (*42*, p. 42)
MEYER, A. (*51*)
DE BORRE (*65*, p. 68)
MAC LACHLAN (*74*, p. 87)
WALLENGREN (*151*, p. 56)
MIALL (*165*)
RUDOW (*169*, p. 452)
OSTWALD (*175*, p. 52)
ULMER (*190*, p. 117)
SILFVENIUS (*196*, p. 65).
STRUCK (*199*, p. 54).

a Larve: long 15—18 mm; lat. 2,5—3 mm. Kopf sehr dunkel, beinahe schwarz; Pro- und Mesonotum etwas heller; mit der Lupe erkennt man weissliche Höfe um die Augen und die weissliche Gelenkmembran; bisweilen ist ein hellerer Fleck im hinteren Clypeuswinkel vorhanden; Beine auch dunkel; Spornzahl wie gewöhnlich: 2, 2, 2; 1, 0, 2; 1, 0, 2; die 2 schwarzen Borsten des Mittelschenkels von gleicher Länge, jene des Hinterschenkels sehr ungleich lang, die dem distalen Ende genäherte zweimal so lang wie die andere; noch weiter distalwärts eine dritte lange Borste; am Hinterbeine sind einige

Borsten von aussergewöhnlicher Länge: distale Endborste des Trochanter, distale Endborste des Schenkels (Innenkante und ebenso Aussenkante) und einige Borsten an den Aussenkanten der Tibia und des Tarsus; Vorderklaue so lang wie der Tarsus, Mittel- und Hinterklauen etwas länger als $^1/_2$ Tarsus. — Klaue der Nachschieber mit 1 spitzen Rückenhaken.

b. Puppe: long. 11—15 mm; lat. 2,5—3 mm. Haftapparat: III. 2/3, 2/3, 2/3 ¦ 8/14, 2, 2/3. VII.

c. Gehäuse: long 14—17 mm; lat. 2,5—3 mm; konisch, schwach gebogen, glatt; in der Jugend oft aus kleinen Pflanzenstoffen, später aus Sandkörnchen gebaut.

6. Limnophilus despectus, WALKER.

SILFVENIUS (*196* p. 68) | SILFVENIUS (*204* p. 23).

a. Larve: long. ca. 15 mm; lat. ca. 3 mm (?). Kopf, Pro- und Mesonotum dunkelbraun, letzteres etwas heller; bei blasseren Larven findet sich eine »braungelbe Makel, die von dem Gabelwinkel nach vorn längs den Gabeläsen bis zum Winkel der Äste reicht; bei dunkleren Larven kommt diese blassere Farbe nur in Form von 3 Punkten vor, von denen einer am Gabelwinkel, die anderen am Winkel der Äste sich befinden; keilförmige (A-)Figur deutlich.« Klaue des Nachschiebers ausser mit grossem Rückenhaken noch mit einigen kleineren.

b. Puppe: long. 10—12 mm; lat. 2—2,3 mm. Hinterrand des VIII. Abd.-Segm. in einen abgerundeten, auf das IX. Segment hinüberragenden Fortsatz verlängert.

c. Gehäuse: long. 14—17 mm; lat. 3—3,5 mm, konisch, gerade, aus breiten Gras- etc. Blattteilen gebaut, welche hauptsächlich der Länge nach, oft aber auch quer gelegt sind (wohl ähnlich wie *L. auricula*). Nach SILFVENIUS (*204*) steht diese Art dem *Limnoph. auricula*. CURT. nahe.

7. Limnophilus centralis, CURT.

SEETZEN (7 p. 69 No. 7) | MEYER-DÜR (*72* p. 388)
PICTET (*11* p. 156, 157 Taf. X Fig. 4) | WALLENGREN (*151* p. 54)
HAGEN (*37* p. 250) | RUDOW (*169* p. 452)
WALSER (*39* p. 42) | SILFVENIUS (*196* p. 62)

a. Larve: long. 10,5—12,5 mm; lat. 2—2,5 mm. Kopf kurz, rund, wie das Pronotum dunkelbraun, manchmal etwas heller, sonst ähnlich wie die vorige; Mesonotum oft blasser als Pronotum, der Vorderrand oft dunkler. Klauen der Vorderbeine oft etwas länger als der Tarsus, die der übrigen $^2/_3$ der Tarsen; Spornzahl nicht wie gewöhnlich: 2, 2, 2; 1, 1, 2; 1, 1, 2; die schwarze Borste auf dem Mittel- und Hinterschenkel genau so wie bei *L. bipunctatus*; Sporne der Vorderschenkel gleich, kurz. Klaue des Nachschiebers mit 1 Rückenhaken.

b. Puppe: long. 9—12 mm; lat. 2 mm. »*Lobi inferiores* beim ♂ sehr lang, reichen mehr nach hinten als die Penianlage;« Hinterrand des VII. Segments ähnlich wie vorher (dort aber *Lobi inferiores* kürzer).

c. Gehäuse: long. 11—14 mm; lat. ca. 2,5 mm, konisch, gebogen, aus feinen Sandkörnchen gebaut, glatt.

8. Limnophilus xanthodes, MAC LACH.

STRUCK (*199* p. 44 Taf. II Fig. 4).

a. Larve: long. 18 mm; lat. 3—4 mm. Kopf und die 2 Thoracalsegmente dunkel; bei Lupenbetrachtung sieht man aber auf braungelber Grundfarbe des Kopfes braune Gabellinienbinden und braune, wie bei *L. flavicornis* erweiterte Clypeusfigur; »die Gabellinienbinden gehen in die Scheitel- und lateralen Teile der Pleuren ohne scharfe Grenze über, sind aber von der Clypeusfigur durch einen schmalen Streifen der hier besonders hell getönten Grundfarbe distinkt geschieden. Die Punkte der pleuralen Punktreihen sind blass und wenig deutlich sichtbar.« Gelenkmembran braun. Pronotum gelb, Querfurche leicht bräunlich, vorderes Drittel nicht dunkler; Punkte deutlich sichtbar. Mesonotum dunkler. Höcker des I. Abd.-Segm. kräftig. Beine wie gewöhnlich; die 2 Schenkelborsten gleichlang; Klauen kurz, die der Mittel- und Hinterbeine nur ca. $^1/_3$ Tarsuslänge.

b. Puppe: long. 17—18 mm; lat. 3—4 mm. Fortsatz des I. Abd.-Segm. schlank, die beiden Höcker durch eine spaltförmige Einkerbung von einander getrennt. Haftapparat: IV. 3, 2/4 + 18, 3, 3. VII.

c. Gehäuse: long. ca. 20 mm; lat. ca. 4 mm, konisch, gerade, aus kleinen pflanzlichen Fragmenten, meist Blätterteilen glatt gebaut; am vorderen Ende schräg abgestutzt, am hinteren Ende leicht abgerundet und dort mittels desselben Materials bis auf eine winzige Öffnung geschlossen.

9. Limnophilus extricatus, MAC LACH.

KOLENATI (*18* p. 57)
HAGEN (*37* p. 251)
WALSER (*39* p. 20)
MEYER, A. (*51* p. 163)
DE BORRE (*65* p. 69)
MAC LACHLAN (*74* p. 22)
WALLENGREN (*151* p. 59)
KLAPÁLEK (*157* p. 9)
MIALL (*166*)
STRUCK (*180* Fig. 15)
SILFVENIUS (*196* p. 71)

a. Larve: long. 11—14 mm; lat. ca. 2 mm. Kopf sehr kurz, wenig länger als breit; Kopf, 2 Thoracalsegmente und Beine gelbbraun; auf dem Clypeus ist die dunklere keilförmige Figur, auf den Pleuren (ähnlich wohl wie bei *L. bipunctatus*) sind die queren Punktreihen deutlich; Hinterecken des Pronotum schwarz, die Querfurche in der Mitte dunkler; Pro- und Mesonotum sehr dicht behaart, mit deutlichen Punktzeichnungen (x-förmige Figur etc.); Metanotum mit sehr kleinen Chitinschildchen. Beine: Vorderklauen etwas länger, Mittel- und Hinterklauen etwas kürzer als der Tarsus. Klaue der Nachschieber mit einem kleinen Rückenhaken.

b. Puppe: long. 11—12 mm; lat. bis 2,5 mm. Labrum sehr breit, halbkreisförmig. Haftapparat: III. 2/3, 3/4, 3/4 + 7/11, 3/5, 4. VII. Rückenfläche des VIII. Segments beim ♂ in 2 stumpfe Anhänge verlängert, welche über den Anfang des folgenden Segments hinwegragen; *Lobi inferiores* des ♂ nicht weiter analwärts reichend als die kurze Penisanlage.

c. Gehäuse: long. bis 16 mm; lat. 3,7 mm; aus Sandkörnchen gebaut, fast ganz cylindrisch (sehr wenig nach hinten verengt), hinten convex abgerundet, am Puppengehäuse beide Enden so gerundet. Bäche (langsam fliessend).

10. Limnophilus fuscicornis, RBR.

MEYER, A. (*51* p. 164)
WALLENGREN (*151* p. 62)
STRUCK (*174* p. 264)
STRUCK (*180* Fig 19)
STRUCK (*199* p. 37 Taf. I Fig. 11)

a. Larve: long. 18 mm; lat. 4—5 mm. Kopf und 2 Thoracalsegmente gelb, ersterer manchmal gelbbräunlich; Gabellinienbinden und Clypeusfigur (wie bei *L. flavicornis*, FBR. gestaltet) dunkelbraun; die Punkte der pleuralen Punktreihen, welche vom Scheitel bis an die ventrale Kopffläche reichen, sind von auffallender Grösse; Pronotum am Vorderrande schmal, am Hinterrande breiter dunkel gesäumt; Querfurche bräunlich, ebenso ein schmaler Saum entlang dem hinteren Rande; der schwarze Saum der Seitenränder des Mesonotum ist in eine bis fast zu den Stützplättchen reichende Spitze ausgezogen (der Saum endet hier also zweispitzig, gabelförmig); Punktlinien sehr deutlich; Mittelfeld nicht dunkler als die Seitenfelder; Beine gelb; Spornzahl wie gewöhnlich.

b. Puppe: long. 15—17 mm; lat. 4 mm. Nur die Tarsalglieder der Mittelbeine sind mit langen hellen Haaren bewimpert. Haftapparat: III. 6, 6, 7 + 10/12, 6/8, 5. VII.

c. Gehäuse: long. ca. 20 mm; lat. ca. 4,5 mm; schwachkonisch, gebogen, aus Sandkörnchen hergestellt, aber glatter als bei *L. bipunctatus*; die Puppengehäuse sind an beiden Enden durch Sandkörnchen und kleine Steinchen geschlossen.

11. Limnophilus flavicornis, FBR.

RÉAUMUR (*2*, Taf. XII, Fig. 6—10 und Taf. XIII, Fig. 1, 4—7)
DEGEER (*5*, Taf. XI, Fig. 14)
SCHRÖTER (*6*, p. 423, 426)
SEETZEN (*7*, p. 78—80)
PICTET (*11*, Taf. IX, Fig. 2)
RAMBUR (*14*, p. 484)
KOLENATI (*18*, p. 44)
HAGEN (*37*, p. 245)
WALSER (*39*, p. 30)
MAC LACHLAN (*42*, p. 33, Taf. II, Fig. 25)
MEYER (*51*)
PACKARD (*63*, p. 617, Fig. 609)
DE BORRE (*65*, p. 67)
WALLENGREN (*151*. p. 43)
MIALL (*165*)
RUDOW (*169*. p 454)
LAMPERT (*173*, p. 154)
STRUCK (*174*. p. 293)
STRUCK (*180*. Fig. 32)
OSTWALD (*185*, p. 112)
ULMER (*184*. p. 223)
SILFVENIUS (*191*, p. 50)
STRUCK (*199*, p. 41, Taf. II, Fig. 1).

a. Larve: long 18—24 mm; lat. 4—4,5 mm. Grundfarbe des Kopfes, der zwei Thoracalsegmente und der Beine gelb oder etwas dunkler; Kopf mit sehr deutlichen tiefschwarzen Gabellinienbinden (Fig. E) und einer ebenso gefärbten Clypeusfigur, welche den vorderen Teil des Clypeus ganz ausfüllt, hier also bauchig erweitert ist; vom Rande des Hinterhauptsloches bis an die Augen und die Gabellinienbinden heran verlaufen die Pleurabinden, welche aus Punktreihen dunkelbrauner Punkte bestehen; diese Pleurabinden schliessen sich auf dem Scheitel eng an die Gabellinienbinden an und verschmelzen lateralwärts auf der ventralen Kopffläche jederseits mit einer breiten braunen Binde, welche

Figur E. *L. flavicornis*, FBR.

bis an die ventrale Medianlinie bezw. an das Hypostomum heranreicht. Gelenkmembran weissgelb. — Pronotum von gelber Grundfarbe, das vordere Drittel aber, das durch die Querfurche begrenzt wird, ist ganz braun; das letzte Viertel oder Fünftel des Pronotum ist tiefdunkelbraun, sodass die Grundfarbe nur als breite leuchtend gelbe Binde, die etwa das mittlere Drittel ausfüllt, übrig bleibt; auf ihr befinden sich die bekannte x-förmige Zeichnung und die übrigen Punktfiguren; seltener reicht die hintere dunkle Binde weiter nach vorn (oralwärts); manchmal ist die gelbe Grundfarbe durch einen bräunlichen Hauch etwas verdunkelt; auch dann aber sind die Punkte noch stets deutlich. — Mesonotum ist braun, mit meist nicht sehr deutlicher Punktzeichnung; Hinterrandsaum schwarz; an seinem Übergange in den lateralen Saum ist er in eine anallateral gerichtete Spitze verlängert; der laterale Randsaum ist am Ende verbreitert. — Beine hellfarbig, gelb, Ränder und Kanten der Chitinteile braun oder schwarz, Hüfte, Tarsus und Klauen gewöhnlich braun; eine Reihe von braunen Punkten zieht sich zu beiden Seiten der Aussenkante von Schenkel und Schiene aller Beine entlang. Spornzahl der Beine wie gewöhnlich 2, 2, 2; 1, 0, 2; 1, 0, 2; die Borsten, welche auf Mittel- und Hinterschenkel die Sporne vertreten, sind innerhalb des Paares gleichlang; die 2 Borsten des Mittelschenkels sind etwa um die Breite des Schenkels voneinander entfernt und um $1^1/_2$ Schenkelbreite vom distalen Ende (Fig. 49); die 2 Borsten des Hinterschenkels stehen viel enger zusammen und sind dem distalen Ende näher; zwischen den Vorderschenkelspornen steht noch eine längere schwarze Borste; Klaue der Nachschieber mit einem spitzen Rückenhaken.

b. Puppe: long 17—18 mm; lat. 3—$3^1/_2$ mm. Schneide der Mandibeln fast ungezähnt, etwas gebogen; Haftapparat: IV. 2, 2 + 12/13, 2/3, 2/3. VII; Clypeus der Larvenexuvie beachten!

c. Gehäuse ist sehr verschiedenartig geformt. Es besteht entweder aus Pflanzenstoffen oder aus groben Sandkörnchen oder aus Conchylienschalen, manchmal auch aus zwei oder allen drei Baustoffen gemischt. Das hintere Ende der Larvengehäuse ist durch eine Membran mit grossem centralen Loche geschlossen. Die jungen Larven scheinen immer mit Pflanzenstoffen zu beginnen: Moosteilchen, Grasabschnitte, Stengelstückchen werden ziemlich unregelmässig der Quere nach um die cylindrische Röhre gelegt. Die älteren Larven vergrössern ihr Gehäuse durch gröbere Stoffe. Benutzt die Larve auch beim weiteren Wachstum noch Pflanzenmaterial, so sucht sie sich fast immer unregelmässige Stücke aus. Runde oder eckige Blattabschnitte, dickere Stengelfragmente, faulende Holzstückchen werden schief zum Längsdurchmesser der Röhre aneinandergefügt, sodass meist ein unförmiges Gehäuse zustande kommt, an dem man kaum noch die Grundform (»Mit vegetabilischen Stoffen der Quere nach belegte Röhren«, Dr. STRUCK's Bauplan III) zu erkennen vermag. Häufig findet man Gehäuse dieser Art, welche ganz aus Conchylienschalen der verschiedensten Arten hergestellt sind; Professor LAMPERT zählte an einem einzigen Gehäuse einmal acht verschiedene Molluskenarten; solche Gehäuse sind meist kantig. Manchmal setzt die Larve ihren ursprünglich aus Pflanzenstoffen hergestellten Köcher nach vorn hin in eine cylindrische Röhre aus groben Sandkörnchen fort. Auch ganz aus Sandkörnchen oder kleinen Steinchen hergestellte Gehäuse finden sich. Als

selten vorkommend giebt Dr. STRUCK an, dass er Pflanzenköcher von *L. flavicornis*, FBR. gefunden habe, welche nicht rundlich, sondern dreikantig waren. Der Larve von *L. flavicornis* sind die folgenden drei sehr ähnlich.

12. Limnophilus politus, MAC LACH.

MEYER, A. (*51* p. 68)
WALLENGREN (*151* p. 48)
STRUCK (*174* p. 293)
STRUCK (*180* Fig. 31)
STRUCK (*199* p. 39)
SILFVENIUS (*204* p. 12

a. Larve: Grösse, Gestalt und Farben ähnlich wie bei der vorigen. Gelenkmembran der Oberlippe aber dunkelbraun; Beine gelbbraun; Spornzahl wie dort; Stellung der 2 schwarzen Schenkelborsten auch ähnlich, aber auf dem Mittelschenkel ist die dem basalen Ende nähere bedeutend kürzer als die andere; auf dem Hinterschenkel auch so.

b. Puppe: ähnlich der vorigen. Haftapparat: IV. 3, 3 + 11/13, 4, 4. VII.

c. Gehäuse: ähnlich dem vorigen.

13. Limnophilus stigma, CURT.

WALSER (*39* p. 49)
MEYER (*51* p. 163)
MAC LACHLAN (*74* p. 59)
WALLENGREN (*151* p. 45)
STRUCK (*174* p. 618)
STRUCK (*180* Fig. 15)
OSTWALD (*185* p. 115)
SILFVENIUS (*196* p. 59)
ULMER (*200* p. 195)

a. Larve: long. 19 - 24 mm; lat. 4—4,5 mm wie *L. flavicornis*; Vorderrandausschnitt des Labrum aber viel tiefer. Beine ähnlich wie bei der Larve von *L. flavicornis*, der diese überhaupt sehr ähnelt. Über der Seitenlinie nur wenige grosse Chitinpunkte; III. 4, 3, 6, 4, 5. VII., bei *L. flavicornis* stehen dort mehrere, etwa bis 12, kleinere Chitinpunkte. Klaue der Nachschieber nicht bogenförmig gekrümmt, sondern fast gekniet, nur 1 Rückenhaken, bei *L. flavicornis* dagegen 2—3.

b. Puppe: long. 15 mm; lat. 4 mm. Haftapparat: III. (1) bis VII. je 2/3, + V. 7/9.

c. Gehäuse: long. 20 mm; lat. 5 mm. Die zur Herstellung benutzten vegetabilischen Stoffe — ungleich grosse und unregelmässig umrandete Blätterteile — werden nicht parallel oder quer, sondern senkrecht zur Längsachse des zentralen Rohres und ferner nicht mit ihren Begrenzungslinien, sondern mit ihren Flächen an- und aufeinander gelegt. Das Gehäuse gleicht durch diese Anordnung sehr den Früchten der Erle (STRUCK)

14. Limnophilus nigriceps, ZETT.

MEYER (*51*, *L. striata*, p. 161)
WALLENGREN (*151* p. 52
STRUCK (*174* p. 323, Fig. 23)
STRUCK (*180* Fig. 11)
OSTWALD (*851* p. 113)
STRUCK (*199* p. 28 Taf. I Fig. 10)
SILFVENIUS (*204* p. 16)

a. Larve: long. 15—17 mm; lat. 3—4 mm wie *L. flavicornis;* Clypeusfigur füllt den Clypeus in seinem vorderen Teile nicht ganz aus; ihr analer Teil ist stärker verbreitert, kreisförmig. Beine wie bei *L. flavicornis*, aber die 2 schwarzen Borsten des Mittel-

schenkels sind nur um $^1/_7$ Schenkelbreite von einander entfernt. Klaue des Nachschiebers hinter dem grossen Rückenhaken noch mit 1 kleineren.

b. Puppe: long. 17 mm; lat. 3—4 mm. Haftapparat: III. 3, 4, 4/5, 5/6 | 20, 6/7, 5/6. VII.

c. Gehäuse: ähnlich denen von *L. flavicornis*, meist wird aber das Pflanzenmaterial nicht so streng quer gelagert, ist auch wohl oft plumper und kürzer; manchmal sind Stengelstückchen etc. angefügt; auch dreikantige Gehäuse sind nicht selten, ebenso wie bei *L. decipiens* geformt.

15. Limnophilus rhombicus, L.

RÉAUMUR (*2*, Taf. XII, Fig. 2, 5)
RÖSEL (*3*, Taf. XV, Fig. 1; Taf. XVI, Fig. 3)
DEGEER (*5*, Taf. XI, Fig. 12—18)
SCHRÖTER (*6*, p. 422, Taf. XI, Fig. 17)
SEETZEN (*7*, p. 76 No. 21—23)
PICTET (*11*, p. 149, Taf. IX, Fig. 1)
KOLENATI (*18*, p. 46)
HAGEN (*37*, p. 244)
WALSER (*39*, p. 26)
MAC LACHLAN (*42*, p. 31)
MEYER, A. (*51*, p. 161)
PACKARD (*63*, p. 677, Fig. 607)
DE BORRE (*65*, p. 67)
MEYER-DÜR (*72*, p. 385)
MAC LACHLAN (*74*, p. 50)
WALLENGREN (*151*, p. 41)
SCHMIDT-SCHWEDT (*152*, p. 44)
v. LINDEN (*158*)
HOFMANN (*161*)
MIALL (*165*)
RUDOW (*169*, p. 454)
LAMPERT (*173*, p. 154)
STRUCK (*174*, p. 265)
STRUCK (*180*, Fig. 33)
ULMER (*184*, p. 224)
SILFVENIUS (*196*, p. 43)
STRUCK (*199*, p. 36, Taf. I, Fig. 15)
ULMER (*200*, p. 197)

a. Larve: long. 19—25 mm; lat. 3,5—4,5 mm; ähnlich wie *L. flavicornis*, aber die dunkle Clypeusfigur (Fig. F) vorn nicht bauchig erweitert, die Seitenränder dort nicht parallel, sondern analwärts convergierend; die Gabellinienbinden schliessen sich an die Gabellinien nicht eng an. Beine fast genau so wie bei *L. flavicornis*, FBR. und *L. decipiens*, KOL. Klaue der Nachschieber mit 1 Rückenhaken.

Figur F. *L. rhombicus*, L.

b. Puppe: long. 17,5—21 mm; lat. 3,5—5 mm. Mandibeln fein gesägt. Haftapparat: III. 2, 2, 2 + 12, 3/4, 3. VII. Clypeus der Larvenexuvie!

c. Gehäuse: long. 18—27 mm; lat. 5—6,5 mm, variiert genau so, wie das von *L. flavicornis;* oft beide Arten in denselben Gewässern zusammen, dann ihre Gehäuse vollkommen gleich, vielleicht sind die Vegetabilien hier im allgemeinen etwas feiner als bei *L. flavicornis*, die mineralischen Baustoffe dagegen etwas gröber.

16. Limnophilus decipiens, KOL.

HAGEN (*37*, p. 247?)
STRUCK (*174*, p. 417)
RUDOW (*169*, p. 452, Fig. 14?)
STRUCK (*180*, Fig. 7 und 12)
OSTWALD (*175*, p. 65, *Phr. striata*)
OSTWALD (*185*, p. 108)
SILFVENIUS (*196*, p. 55)
STRUCK (*199*, p. 35, Taf. II, Fig. 3)

a. Larve: long. 16—23 mm; lat. 3—4 mm; der vorigen sehr ähnlich; die Gabellinienbinden schliessen sich eng an die Gabellinien an; vorderes Drittel des Pronotum

nicht so dunkel wie bei *L. flavicornis* und *L. rhombicus*, aber stets dunkler als das mittlere Drittel; Querfurche braunschwarz oder wenigstens dunkelbraun. Beine ähnlich wie bei *L. flavicornis*, aber der dem distalen Ende genäherte Sporn der Vorderschenkel ist schlanker und viel länger als der andere; die schwarzen Borsten auf den Mittelschenkeln nicht ganz um die Breite des Schenkels von einander entfernt, ihre Entfernung vom distalen und basalen Ende gleich gross. Klaue der Nachschieber dicht hinter der Basis des Rückendorns mit noch einer kleinen Spitze.

b. Puppe: long. 15—18,5 mm; lat. 2,7—3,5 mm. Mandibeln mit gerader Schneide. Haftapparat: III. 0—1, 2/3, 2/4 + 11/15, 2/3, 3/4. VII.

c. Gehäuse: long. 30—40 mm; ähnlich wie das von *Grammotaulius*, manchmal auch ebenso wie das von *L. lunatus;* aber nicht selten auch dreikantige Gehäuse, die nach hinten schmäler und niedriger sind.

17. Limnophilus lunatus, CURT.

RÉAUMUR (*2*, Taf. XII, Fig. 3)
PICTET (*11*, Taf. IX, Fig. 3)
KOLENATI (*18*, pag. 42)
HAGEN (*37*, p. 243)
WALSER *39*, p. 32)
MAC LACHLAN (*42*, p. 36)
MEYER, A. (*51*)
MAC LACHLAN (*74*, pag. 63)
KLAPÁLEK (*133*, p. 14)
WALLENGREN (*151*, p. 47)
MIALL (*165*)
OSTWALD (*175*, p. 75)
STRUCK (*180*, Fig. 5)
STRUCK (*199*, p. 36, Taf. 1, Fig. 13)

a. Larve: long. 17 mm; lat. 3 mm; im allgemeinen wie *L. rhombicus*, aber meist viel heller als *L. rhombicus* und *L. decipiens;* Gabellinienbinden und Clypeusfleck nie schwarz, sondern höchstens dunkelbraun, sodass die Punktfiguren und -Reihen sehr deutlich sind; vorderes Drittel des Pronotum meist nicht dunkler als die gelbe Grundfarbe, nur selten gelbbräunlich; auch Mesonotum meist gelb, mit deutlichen Punkten, seltener bräunlich. Beine, ähnlich wie bei *L. flavicornis;* Spornzahl wie gewöhnlich; der dem distalen Ende genäherte Sporn des Vorderschenkels aber länger und spitzer als der andere.

b. Puppe: long. 14,5 mm; lat. 3 mm. »Zwischen dem II. und III. Abd.-Segm. sind die Kiemen in ein breites, längs der Striktur gezogenes Bündel von 15 Fäden verbunden; zwischen dem III. und IV. Segment ist die Teilung in Kiemen über und unter der Seitenlinie schon schwach angedeutet; das Büschel zählt zusammen 13 Kiemenfilamente.« (KLAPÁLEK.)

c. Gehäuse: long. 23 mm; lat. 4 mm; gerade, wenig konisch, ähnlich wie *Grammotaulius* (uneben) oder wie *L. xanthodes* etc. (glatt) aus ungleich grossen Blattstückchen, die der Länge nach angeordnet gebaut sind; seltener sind Gehäuse aus Sandkörnchen.

V. Gattung: Anabolia, STEPH.

Die 3 bekannten *Anabolia*-Larven sind durch die charakteristische Clypeusfigur von allen anderen Limnophilidenlarven leicht zu unterscheiden (Textfig. G).

1. Anabolia nervosa, LEACH.

RÉAUMUR (*2*, Taf. XII, Fig. 14)
DEGEER (*5*, Taf. XV, Fig. 11—14)
PICTET (*11*, Taf. X, Fig. 1)
HAGEN (*37*, p. 252 u. 253)
PARFITT (*38*)
WALSER (*39*, p. 23)
MAC LACHLAN (*42*, p. 54 u. 55)
MEYER, A. (*51*)
MEYER-DÜR (*72*, p. 389)
WESTWOOD (*84*)
WALLENGREN (*151*, p. 64)
MIALL (*165*)
STRUCK (*180*, Fig. 24)
ULMER (*184*, p. 116)
STRUCK (*199*, p. 62, (Taf. II, Fig. 5).

a. Larve: long. 20—23 mm; lat. 4 mm. In Gestalt, Bedeckung, Organisation genau so wie die vorigen Gattungen.

Figur G. *A. nervosa*, LEACH.

Kopf gelb, mit schwarzen, stets sehr deutlichen Zeichnungen (Textfigur G); Gabellinienbinden aus einzelnen, unregelmässig gestalteten Makeln zusammengesetzt; auf dem Clypeus eine eigentümliche von Bögen und Geraden begrenzte Figur, deren Inneres (Fläche) entweder gelb oder ganz mit Schwarz ausgefüllt ist; manchmal verschwinden einige oder eine der Begrenzungslinien; der hintere Teil dieser Figur steht an Stelle der keilförmigen Zeichnung bei den andern Limnophiliden; vor dieser Clypeusfigur stehen, ebenfalls noch auf dem Clypeus, dicht hinter der Gelenkmembran der Oberlippe 2 gleich grosse schwarze Makeln, die an ihrem analen Ende lateralwärts gebogen sind. Labrum gelb, aber der vordere Teil (1/3 bis 1/5) dunkler, braun, und über die ganze Oberlippe zieht eine dunkelbraune oder braunschwarze Längsbinde (oral-analwärts) gerade über die Mitte hinweg, mindestens bis zu der grubigen Vertiefung. — Auf den Pleuren Reihen von schwarzen Punkten; Ventralfläche des Kopfes meist hell, nur das Hypostomum dunkelbraun; hinter dem »Sporn« (analwärts) auf der ventralen Prothoraxfläche ein dunkles, fünfeckiges Chitinschildchen (auch bei den 2 andern Arten). Beine gelb, mit deutlicher Punktzeichnuug, Aussenkanten dunkel, alle Artikulationen dunkelbraun; Pro- und Mesonotum auch gelb, mit deutlichen Punktfiguren; Mittelfeld des Mesonotum dunkler, doch durch eine hellere, im oralen Teile erweiterte, Binde in 2 Teile getrennt. — Spornzahl der Beine wie gewöhnlich, 2, 2, 2; 1, 0, 2; 1, 0, 2; die auf den Mittel- und Hinterschenkeln die Sporne vertretenden 2 schwarzen Borsten sind verhältnismässig kurz (kaum länger als die Breite des Schenkels); sie sind so angeordnet, dass auf dem Mittelfemur der zwischen basalem Ende und distaler Borste liegende Abschnitt durch die andere in zwei gleiche Teile geteilt ist; die Entfernung der Borsten (voneinander) auf den Hinterschenkeln ist dieselbe wie auf den Mittelschenkeln. Auf dem Vorderschenkel steht die schwarze Borste (cfr. *Limnophilus flavicornis*, FBR.) nicht zwischen den Spornen, sondern gerade über dem basalen (d. h. dem basalen Ende genäherten) Sporne; Vorderklauen so lang wie der Tarsus, die übrigen mehr als 1/2 Tarsuslänge.

b. Puppe: long. 15—21 mm; lat. 3 1/2—4 1/2 mm. Mandibeln mit schmaler, gerader, fein gesägter Schneide; Spitze sehr scharf; Rückenborsten ungleich lang. Clypeus beachten!

c. **Gehäuse**: von recht verschiedenartiger Gestalt; jüngere Larven besitzen meist ein Gehäuse aus Pflanzenstoffen; Grashalme, Rinde, Blättchen, Stengelchen — immer aber dünne Teile — sind ziemlich regelmässig, manchmal sogar spiralig der Länge nach aneinander gelegt; grössere Stengelteile überragen das Rohr vorn und hinten; ältere Larven vergrössern ihr Gehäuse durch Sandkörnchen; Gehäuse der ausgewachsenen Larven ganz aus Sand hergestellt mit vegetabilischen Belastungsteilen, die oft viel länger sind als das eigentliche Gehäuse (25 mm bis 70 mm); auch Steinchen und Conchylien werden manchmal, wie es scheint in rascher fliessenden Gewässern, als Belastung benutzt.

2. Anabolia laevis, ZETT.

KOLENATI (*18*, p. 61)
KLAPÁLEK (*157*, p. 12)
LUCAS (*159*)
LAMPERT (*173*, p. 155)
STRUCK (*199*, p. 62).

Figur H. *A. laevis*, ZETT.

a. **Larve**: long. 16—24 mm; lat. 3—4 mm; der vorigen sehr ähnlich, aber doch leicht zu unterscheiden; vor der Clypeusfigur (Fig. H) nicht 2 schwarze Makeln, sondern 2, etwa S-förmig gebogene Binden, die von der Mandibelbasis nach der Clypeusfigur hinüber ziehen; seltener ist diese Binde in Flecke aufgelöst. Labrum dunkler als bei der vorigen, auch auf den seitlichen Partien gefleckt; Ventralfläche des Kopfes dunkelbraun. — Mandibeln mit 4 deutlichen Zähnen. Beine wie vorher.

b. **Puppe**: long 17—21 mm; lat. 3,7—4,6 mm. Mandibeln nicht mit gerader Schneide, sonst wie vorher.

c. **Gehäuse**: wie vorher.

3. Anabolia sororcula, MAC LACH.

SILFVRNIUS (*196*, p. 74).

a. **Larve**: long. 15—17 mm; ähnlich den vorigen, besonders der letzten nahe verwandt; der Raum zwischen den S-förmigen Binden braun, also dunkler als die Grundfarbe; Mesonotum auf dem Mittelfeld ohne jene helle Längsbinde, jedenfalls ist dieselbe, ebensowenig wie bei *A. laevis*, nie erweitert; Ventralfläche des Kopfes ähnlich wie bei der vorigen; Ränder des Hypostomum stets deutlich dunkler. — Mandibeln mit 4 deutlichen Zähnen; Beine ähnlich wie bei der vorigen, doch steht die schwarze Borste wieder zwischen den 2 Spornen der Vorderschenkel.

b. **Puppe**: long. 15,5—17 mm; lat. 3—3,5 mm. Mandibeln mit breiterer, gebogener Schneide, Borsten fast gleich lang.

c. **Gehäuse**; wie die vorigen.

VI. Gattung: Phacopteryx, Kol.

Phacopteryx brevipennis, Curt.

Struck (*174*, p. 323)	Mac Lachlan (*197*)
Struck (*180*, Fig. 10)	Struck (*199*, p. 50, Taf. II, Fig. 6).
Ostwald (*185*, p. 114)	

a. Larve: long. 10—12 mm; lat. bis 2 mm; den übrigen Limnophilinen sehr ähnlich. Die Farbe des Kopfes ist eine gleichmässig dunkelbraune, »nur die Höfe um die Augen sind weisslich, und eine schmale Zone der hintersten Pleurenteile etwas heller gefärbt, sodass häufig die pleuralen Punktreihen sichtbar werden.« Beine hellbräunlich braungrau, ohne Punktreihen; Spornzahl nicht wie gewöhnlich: 2, 1, 2; 1, 0, 2; 1, 0, 2; an den Vorderschenkeln ist also der eine dem distalen Ende nähere Sporn in eine längere dunklere Borste umgewandelt; auf den übrigen Beinen sind die 2 schwarzen Schenkelborsten sehr verschieden lang. Nachschieber wenig chitinisiert.

b. Puppe: long. bis 12 mm; lat. 2—3 mm. Höcker des I. Abd.-Segments nicht abgerundet, wie bei den übrigen. Haftapparat: III. 2, 1/2, 2+8/12, 2, 2/3. VII.

c. Gehäuse: dreiseitig, aus Pflanzenstoffen gebaut, vorn und hinten gleich hoch.

A_2. *Larven und Puppen mit einzeln stehenden Kiemenfäden; stets in stärker fliessenden Gewässern.*

VII. Gattung: Stenophylax, Kol.

Mac Lachlan (*42*, p. 57)	Mac Lachlan (*75*, p. 115)
Meyer-Dür (*72*, p. 390)	Miall (*165*).

Die Larven und Puppen dieser und der folgenden Gattungen sind denen der übrigen Limnophilinen (A_1-Gruppe) recht ähnlich; ausser der Zahl der Kiemenfäden gibt es wohl kein einziges Merkmal, das alle Vertreter beider Gruppen trennt; hier sind die Vorderbeine meist noch kräftiger als dort; die Sporne der Vorderschenkel stehen meist auf kleinen Erhöhungen des Randes, da letzterer zwischen dem distalen Ende und den 2 Spornen leicht ausgeschnitten ist; meist ist das I. Abd.-Segm. mit zahlreichen schwarzen, auf kleinen Chitinfleckchen stehenden Borsten an der Dorsal- und Ventralseite besetzt; Höcker niedrig.

1. Stenophylax stellatus, Curt.

Pictet (*11*, p. 137, Taf. VII, Fig. 1)	Meyer-Dür (*72*, p. 392)
Kolenati (*18*, p. 67)	Wallengren (*151*, p. 76)
Hagen (*37*, p. 257)	Klapálek (*157*, p. 23)
Walser (*39*, p. 19)	Struck (*180*, Fig. 20)
Mac Lachlan (*42*, p. 62)	Silfvenius (*196*, p. 83)
Meyer, A. (*51*, p. 165)	Struck (*199*, p. 59)

a. Larve: long. 20—22 mm; lat. 4—5 mm; sehr dick. Der kurz-ovale Kopf ist meist sehr dunkel gefärbt, so dass die Punktfiguren (Pleurabinden, keilförmiger Clypeus-

fleck etc.) häufig sehr undeutlich sind; nur die Gelenkmembran des Labrum (weisslich) und die Hinterkopfpartie der Pleuren sind heller, gelbbraun oder braun. Pronotum und Mesonotum heller, gelb, mit deutlichen Punktzeichnungen (x-förmige Figur des Pronotum etc.); das vordere Drittel vor der dunkleren Querfurche nicht dunkler als das übrige; Mittelfeld des Mesonotum und Hinterecken sehr dunkel, schwarzbraun, so dass die Grundfarbe nur als gelbe Längsbinde (oral-analwärts) etwa bis zur Mitte des Schildes vom Hinterrande an sichtbar bleibt; Hinterrandsaum des Mittelfeldes schwarz; Borsten auf Pro- und Mesonotum wenig zahlreich. Beine dunkelbraun bis schwarzbraun; Vorderbeine recht stark; Spornzahl der Beine wie gewöhnlich, alle Sporne sehr dick und kurz; die 2 schwarzen Borsten der Mittel- und Hinterschenkel ungefähr gleich weit von einander (etwa um die Breite des Schenkels) entfernt; die Borsten des Hinterschenkels dem distalen Ende näher als die des Mittelschenkels; Klauen der 2 letzten Paare stärker gekrümmt als bei den vorigen, aber stumpfer. Klaue der Nachschieber mit starkem Rückenhaken; die Beine fast ganz ohne schiefe Spitzen an den Innenkanten. Letztes Abd.-Segm. wie auch das I. meist mit derberer, gelbbrauner Haut bedeckt.

b. Puppe: long. 17—25 mm; lat. 4—5. Spornzahl 1, 3, 4; erstes Tarsenglied der Beine viel länger als das zweite. Analstäbchen am Ende nach aussen gebogen.

c. Gehäuse: long. 19—27 mm; lat. 4—5 mm; cylindrisch oder schwach konisch, aus Sandkörnchen oder kleinen Steinchen gebaut, die Ventralseite flacher als die Dorsalseite; die lateralen Flächen meist aus gröberen Sandkörnchen oder grösseren Steinchen zusammengesetzt; nach SILFVENIUS werden anfangs auch Pflanzenstoffe benutzt.

2. Stenophylax latipennis, CURT.

BRAUER (*12*, »*Anabolia*«) | ULMER (*200*, p. 199)
STRUCK (*199*, p. 59, Taf. II, Fig. 9) |

a. Larve: long. 18—20 mm; lat. 3—3½ mm; ähnlich wie die vorige, im allgemeinen aber auf dem Kopfe heller; besonders hell, gelb oder dunkelgelb, pflegen zu sein: eine breite Querbinde im vorderen Teile des Clypeus, je ein kleiner Fleck auf den, den hinteren verengten Teil des Clypeus umgrenzenden, Pleuren und ein grösserer Fleck auf den Scheitelteilen der Pleuren in der Umgebung der Gabellinien-Teilung. Pro- und Mesonotum dunkler als bei der vorigen, sodass auf diesen die gelbe Grundfarbe, auch in der Nähe der Hinterecken, fast vollständig verschwindet. Beine etc. wie bei der vorigen.

b. Puppe: long. 16 mm; lat. 4 mm wie die vorige; ebenso das Gehäuse; jugendliche Gehäuse sind manchmal aus Blattstückchen hergestellt (ähnlich wie bei *St. nigricornis*, PICT.).

3. Stenophylax luctuosus, PILL.

KLAPÁLEK (*157*, p. 25) | STRUCK (*199*, p. 59)

a. Larve: long. 21 mm; lat. 4,4 mm. Nach KLAPÁLEK ist diese Art der folgenden ähnlich, doch ist die Farbe des Kopfes hier »etwas dunkler und die Punkte weniger kenntlich; diese verlieren dadurch die Bestimmtheit ihrer Contouren; nur auf den Schläfen

haben die Punkte ebenso scharfe Umrisse.« Pro- und Mesonotum in Form und Farbe wie bei der folgenden; aber beide sind weit weniger beborstet als dort. »Die Tibien aller Füsse bleiben unbewehrt« (KLAPÁLEK).

b. Puppe: long. 19—25 mm; lat. 4,8—5,2 mm. An den 5 Borsten des Labrum in den Vorderecken fehlen manchmal einige, so dass sehr häufig nur 3 vorhanden sind; auch Hintertarsen sehr stark bewimpert.

c. Gehäuse: long. 20 mm; lat. 5,3 mm; cylindrisch, gebogen, den vorigen ähnlich, aber sehr rauh, stark dorsoventral compress; Bauchseite sehr flach, aus kleineren Steinchen gebaut.

4. Stenophylax nigricornis, PICT.

PICTET (*11*, p. 136, Taf. VI, Fig 4)
KOLENATI (*18*, p. 70)
HAGEN (*37*, p. 256)
MEYER-DÜR (*72*, p. 392)
WALLENGREN (*151*, p. 77)
KLAPÁLEK (*157*, p. 20)
STRUCK (*180*, p. 14, Fig. 23)
OSTWALD (*185*, p. 105)
SILFVENIUS (*196*, p. 79)
STRUCK (*199*, p. 59, Taf. II, Fig. 10)

a. Larve: long. 18—23 mm; lat. 4—4½ mm. Kopf dunkelbraun, nur die Gelenkmenbran und die hinteren Partien der lateralen Pleurateile sind etwas heller, sodass die Punktzeichnungen schwer zu erkennen sind; die Punkte besitzen noch dazu, ebenso wie auf den 2 Thoracalsegmenten, undeutliche Contouren; Pronotum mattgelbbraun, Vorderrand und die Mitte der Querfurche etwas dunkler; Mesonotum etwas blasser als Pronotum, die Umgebung der schwarzen Hinterecken gelb. Pronotum und Mesonotum sehr dicht mit schwarzen Borsten besetzt, welche in der Mitte am kürzesten, an den Rändern am längsten sind. Punktreihen der Beine am hinteren Paare sehr undeutlich. Klaue der Nachschieber (nach KLAPÁLEK) ohne Rückenhaken.

b. Puppe: long. 15—20 mm; lat. 3,5—5 mm. Analstäbchen viel kürzer als bei den übrigen, breit, wenig gebogen.

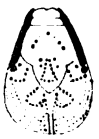
c. Gehäuse: Jugendliche Larven scheinen stets aus Vegetabilien zu bauen, sodass ein dem *Glyphotaelius*-Gehäuse ähnliches zustande kommt. Oft werden dann zur Vergrösserung des Gehäuses Sandkörnchen oder kleine Steinchen angesetzt, sodass dann die Puppengehäuse z. T. aus Sand, z. T. aus Vegetabilien bestehen, es kommen aber auch ganz aus Sandkörnchen oder kleinen Steinchen hergestellte konische, schwach gebogene Gehäuse vor, und auch solche, an denen die Larve mehrfach mit Baumaterial abgewechselt hat (Vegetabilien—Sand—Vegetabilien etc.).

5. Stenophylax rotundipennis, BRAUER.

WALSER (*39*, p. 40)
KLAPÁLEK (*157*, p. 16)
STRUCK (*180*, Fig. 16 u. 17)
STRUCK (*199*, p. 58, Taf. II, Fig. 8)
SILFVENIUS (*204* p. 27)

a. Larve: long. 19 mm; lat. 4 mm. Die Farbe ist wohl von allen Larven dieser ganzen Gruppe (A_9) die hellste; die Punktzeichnungen sind sehr deutlich und in ihrem

Verlaufe denen von *Micropterna sequax*, MAC LACH., sehr ähnlich. Kopf, Pro- und Mesonotum gelbrot, ersterer mit der in Fig. J. dargestellten Punktzeichnung; Pronotum recht kurz; x-förmige Figur auch kurz; auf dem Mesonotum ist das Mittelfeld nicht dunkler als die Seitenfelder. Beine gelbbraun, Aussenkanten, Ende des Tarsus und Klauen dunkler; Spornzahl der Beine nicht wie gewöhnlich: 2, 2, 2; 1, 1, 2; 1, 1, 2; die auf den Mittel-u nd Hinterschenkeln sich findenden gelben Sporne sind schlanker als die des Vorderschenkels, aber deutlich dicker und kürzer als die schwarze Borste; der Sporn der 2 hinteren Schenkel steht in beiden Fällen etwa in der Mitte; auf den Mittelschenkeln steht die dazu gehörige Borste zwischendem Sporn und dem basalen Ende des Schenkels, auf den Hinterschenkeln dagegen zwisch en diesem und dem distalen Ende; auf dem Vorderschenkel steht die schwarze Borste nicht zwischen den 2 Spornen, sondern dem basalen Ende näher. Mandibeln mit 4 starken Zähnen.



Figur J. *St. rotuntipennis*, BRAUER.

b. Puppe; long. 16—19 mm; lat. 3,5—4 mm.

c. Gehäuse: long. 15—19 mm: lat. 4,2—4,8 mm; aus feinen Sandkörnchen gebaut, konisch, doch von vorn nach hinten schwach verengt, gebogen, fast glatt; Vorderöffnung schief, Hinterende aber convex, bis auf eine kleine kreisrunde Öffnung durch Sandkörnchen geschlossen. Nach STRUCK bauen jugendliche Larven ähnlich wie die von *Micropterna sequax*, MAC LACH.

VIII. Gattung: Micropterna, STEIN.

Larven und Puppen den vorigen sehr ähnlich; Körper der Larven nach vorn stark verschmälert. Augen gross, von einem schmalen gelben Ring umgeben, auf einer starken Vorwölbung der Kopfkapsel stehend.

MAC LACHLAN (*75*, p. 137) | MIALL (*165*)
WALLENGREN (*151*, p. 78) |

1. Micropterna sequax, MAC LACH.

PICTET (*11*, Taf. VI, Fig. 1, p. 132) | WALLENGREN (*151*, p. 79)
HAGEN (*37*, p. 254) | STRUCK (*180*, Fig. 21)
MEYER-DÜR (*72*, p. 391) | STRUCK (*199*, p. 55, Taf. II, Fig. 11)
MAC LACHLAN (*75*, p. 141) |

a. Larve: long. 18—19 mm; lat. 3—4 mm; in der Farbe der vorigen ähnlich, ebenso auch in der Punktzeichnung; die x-förmige Figur des Pronotum ist aber deutlich länger. Mandibeln »mit 5 teils spitzen, teils abgerundeten Zähnchen.« Beine mit gewöhnlicher Spornzahl; der basale Sporn der Vorderbeine bedeutend kürzer und dicker als der andere; Mittelschenkel ausser mit den 2 gewöhnlichen schwarzen Borsten noch mit einer dritten, weiter distalwärts stehenden, etwas schwächeren; Hinterschenkel auch

mit 3 schwarzen Borsten auf der Kante, die allmählich nach dem distalen Ende zu an Länge zunehmen.

b. Puppe: long. 18 mm; lat. 3—4 mm. Haftapparat: III. 5/7, 9, 10 + 16, 10/13, 13. VII. Spornzahl ♂ 0, 3, 4; ♀ 1, 3, 4.

c. Gehäuse: vorderer Teil oft aus weit grösseren Steinchen gebaut als der hintere Teil, der nur aus gröberen Sandkörnchen besteht; schwach gebogen, nach hinten verengt.

2. Micropterna nycterobia, MAC LACH.

PICTET (*11*, p. 134, Taf. VI, Fig. 2) | KLAPÁLEK (*157*, p. 27)
HAGEN (*37*, p. 255 und 256) | STRUCK (*199*, p. 58)

a. Larve: long. 16—19 mm; lat, 3,2 - 4 mm; der vorigen ähnlich, im allgemeinen vielleicht etwas dunkler. Mandibeln mit 4 kleinen, stumpfen Zähnen. Beine mir unbekannt.

b. Puppe: long. 16—18 mm; lat. 3,5—4 mm; wie vorige. Haftapparat: III. 4/5, 7/10, 7/10 + 11-20, 6/9, 8/10. VII.

c. Gehäuse: wie voriges.

IX. Gattung: Halesus, STEPH.

BRAUER (*25*, p. XX) | MAC LACHLAN (*76*, p. 146).
MAC LACHLAN (*42*, p. 65)

Drei der Larven dieser Gattung, *H. tesselatus*, RBR., *H. digitatus*, SCHRK. und *H. interpunctatus*, ZETT., sind von allen andern Larven dieser A_2-Gruppe sofort dadurch kenntlich, dass die Punkte des Kopfes und der 2 Thoracalsegmente auffallend grösser sind, z. T. in ihren Umrissen verwachsen und ineinanderfliessen; auch ihre Gruppierung ist eine etwas andere; cfr. *H. tesselatus*, RBR. Die Larve und Puppe von *H. auricollis*, PICT. bietet im Bau einzelner Organe einige eigentümliche Abweichungen.

1. Halesus tesselatus, RBR.

STRUCK (*174*, p. 341) | STRUCK (*199*, p. 61, Taf II, Fig. 12)
STRUCK (*180*, Fig. 9) | ULMER (*200*, p. 202).
SILFVENIUS (*196*, p. 87)

a. Larve: long. 26 mm; lat. 4,5 mm. Mit blossem Auge betrachtet, ist der Kopf sehr dunkel; Grundfarbe gelbbraun, an den hinteren Pleurateilen etwas heller; die sehr grossen Punkte sind stets deutlich, häufig aber miteinander verbunden; medianwärts von den Augen bilden sie gewöhnlich jederseits einen Kreis, ebenso auch auf dem vorderen, meist heller getönten Clypeusteile; bei meinen Larven sind besonders die eng neben den Clypeusrändern verlaufenden Punkte der Gabellinienbinden in oral-analer Rich-

tung miteinander verschmolzen, während die weiter lateralwärts auf den Pleuren befindlichen Punkte mit den ersteren und unter sich in querer Richtung zusammenhängen. Gelenkmembran weisslich. — Pronotum und Seitenfelder des Mesonotum sind gelb, ersteres aber durch die zahlreichen, grossen Punkte viel dunkler erscheinend; Mittelfeld des Mesonotum dunkel; beide Segmente sind durch eine gelbe, in der Medianlinie verlaufende sehr schmale Binde in zwei Hälften geteilt; der Seitenrandsaum des Mesonotum stets breit gelb. — Beine dunkelbraun, die Hüften an der Aussenseite oft heller; Spornzahl wie gewöhnlich. — Mandibeln mit 5 grossen Zähnen.

b. Puppe: long. 20 mm; lat. 5 mm. Spornzahl 1, 3, 3. Haftapparat: III. 2, 2, 3 + 14, 3, 3, VII. Analstäbchen nicht nach aussen gebogen.

c. Gehäuse: long. 30 mm; lat. 6—7 mm; zylindrisch oder schwach konisch, gerade, aus schwarzbraunen dicken Rindenstückchen hergestellt, die der Länge nach hintereinander unregelmässig gelegt sind; manchmal etwas kantig; stets sehr uneben; meist mit Belastungsteilen vegetabilischer Art (ähnlich wie bei *Anabolia*).

2. Halesus digitatus, SCHRK.

PICTET (*11*, Taf. VII, Fig. 2) | MEYER, A. (*51*)
HAGEN (*37*, p. 258) | ULMER (*200*, p. 205).
MAC LACHLAN (*42*, p. 65) |

a. Larve: long. 21 mm; lat. 4 mm; der vorigen sehr ähnlich; im allgemeinen ist die Grundfarbe wohl etwas heller, gelb; die Punktzeichnungen verlaufen ganz ähnlich; doch ist der Mesothorax nicht von einem gelben Seitensaum eingefasst; Mandibeln mit 4 starken Zähnen. Beine wie bei *H. tesselatus;* über der Seitenlinie stehen hier nur wenige undeutliche Punkte, während dort auf dem III. und IV. Segment 12 deutliche Punkte (auf den folgenden weniger) stehen.

b. Puppe: long. 17 mm; lat. 4 mm; wie die vorige. Haftapparat mit 3 bis 5 Häkchen auf jedem der Vorderrandplättchen.

c. Gehäuse: long. 40 mm; lat. 4 mm; zylindrisch, schwach konisch, gerade, aus glatten braunen Rinden- oder meist Blattstückchen unregelmässig gebaut, recht eben und glatt, nie kantig; mit Belastungsteilen, die aber manchmal auch fehlen. Puppengehäuse an beiden Enden durch grössere Steinchen geschlossen.

3. Halesus interpunctatus, ZETT.

KLAPÁLEK (*133*, p. 20) | SILFVENIUS (*204*, p. 31).

a. Larve: long. 22—25 mm; lat. 4—4,5 mm; ähnlich wie die Larve von *Halesus tessclatus*, RBR. Metanotum und Ventralfläche des Thorax dunkler als die übrigen weichen Teile, oft auch I. und letztes Abd.-Segment so. Von den 3 Paar Schildchen des Metanotum ist nur das seitliche Paar deutlich, die übrigen undeutlicher. Während bei

H. tesselatus, RBR. und bei *H. digitatus*, SCHRK. die additionelle Borste basalwärts von den 2 Spornen (Vorderschenkel) steht, findet sich hier jene schwarze Borste genau über dem basalen Sporne.

b. Puppe: long. 16—22 mm; lat. 3—4,5 mm. Analanhänge vor der Spitze kaum nach aussen gebogen und dort zweimal eingekerbt, wie *H. tesselatus*, RBR.

c. Gehäuse: long 25—30 mm; lat. 4—4,5 mm; zylindrisch, gebogen, »aus verschiedenen unregelmässigen Stückchen von Holz, Zweigchen und Wurzeln gebaut« (denen von *H. tesselatus*, RBR. ähnlich).

4. Halesus auricollis, PICT.

PICTET (*11*, p. 141, Taf. VIII, Fig. 1)	MEYER-DÜR (*72*, p. 393)
KOLENATI (*18*, p. 71)	MAC LACHLAN (*76*. p. 158)
HAGEN (*37*, p. 259)	KLAPÁLEK (*133*, p. 17)
	MIALL (*165*).

a. Larve: long. 13—15 mm; lat. 3—3,3 mm. Kopf ganz dunkelbraun; ebenso Pro- und Mesonotum. Mandibeln dreieckig, ohne Zähne,

b. Puppe: long. 13—14 mm; lat. 3 mm; vor den fünf schwarzen Borsten des Labrum stehen jederseits 2 kleinere; Mittelsporn der Mittelschiene manchmal kaum bemerkbar.

c. Gehäuse: anfangs aus Pflanzenteilen mit Sandkörnchen gebaut, später nur aus Sandkörnchen; am Vorderende enger als am Hinterende, vordere Mündung schräg; konisch, gebogen.

5. Halesus ruficollis, PICT.

PICTET (*11*, Taf. VIII, Fig. 3)	HAGEN (*37*, p. 260)
	ULMER (*198*, p. 209).

a. Larve: long. 18 mm; lat. 3 mm; im allgemeinen der vorigen ähnlich, doch die dort abweichend gebauten Organe (Mandibeln) wie gewöhnlich. Kopf ist von vollkommen gleichmässiger rotbrauner oder dunkelrotbrauner Farbe, nur bei einzelnen Exemplaren ist die Umgebung der Gabellinien schmal dunkler; auf dem Clypeus ist die *A*-förmige Punktfigur überhaupt nicht oder doch nur kaum sichtbar. Pro- und Mesonotum etwas heller als der Kopf. Die x-förmige Figur ist meist undeutlich. Klauen der Beine scklank, recht gekrümmt, spitz; ihr Basaldorn ziemlich kurz und dünn.

b. Puppe: long. 16 mm; lat. 3 mm; nicht genau bekannt; wohl der vorigen (vielleicht auch in Bezug auf das Labrum) ähnlich.

c. Gehäuse: anfangs aus Pflanzenstoffen gebaut, später aus Sandkörnchen und kleinen Steinchen; ziemlich glatt, konisch, schwach gebogen; Mundöffnung weiter als Hinterende.

X. Gattung: Chaetopteryx, RBR.

BRAUER *25*, p. XX | MAC LACHLAN (*76*. p. 192)
WALLENGREN (*151*, p. 84).

1. Chaetopteryx villosa, FBR.

PICTET (*11*, Taf. VII, Fig. 4)
KOLENATI (*18*, p. 72 u. 73)
HAGEN (*37*, p. 262)
WALSER (*39*, p. 33)
MAC LACHLAN (*42*, p. 72)
MEYER, A. (*51*)
MEYER-DÜR (*72*, p. 400)
WALLENGREN (*151*, p. 84)
STRUCK (*174*. p. 325)
STRUCK (*180*, Fig. 22)
ULMER (*184*, p. 166)
SILFVENIUS (*196*, p. 91)
STRUCK (*199*, p. 60, Taf. II, Fig. 13).

a. Larve: long. 13—15 mm; lat. 3—3,5 mm, im allgemeinen den *Stenophylax*-Larven ähnlich. Grundfarbe des Kopfes gelbbraun oder dunkler; Punktfiguren wie gewöhnlich; nahe den Augen bilden einige Punkte eine gebogene Linie (ähnlich wie bei *Halesus tesselatus*, RBR.). Pronotum und Seitenfelder des Mesonotum dunkelgelb, Mittelfeld des letzteren braungelb oder braun; Punktzeichnungen deutlich; Spornzahl der Beine wie gewöhnlich, aber auf den Hinterschenkeln ist die näher der Basis stehende schwarze Borste dicker und kürzer als die andere.

b. Puppe: long 10,5—14 mm; lat. 2,5 – 3,25 mm. Mandibeln an der Innenkante näher der Basis mit einem Höcker. Spornzahl 0, 3, 3 (♂) oder 1, 3, 3 (♀). Analstäbchen entweder ganz gerade oder vor der Spitze schwach gebogen.

c Gehäuse: long. 15—20 mm; lat. 3—4 mm; gerade oder etwas gebogen; zylindrisch; entweder aus feinen oder gröberen Sandkörnchen, oder aus Rindenstückchen, Blattabschnitten, Stengelteilen, manchmal mit Conchylien, gebaut.

Anhang zu den *Limnophilinae*.

1. Stenophylax dubius, STEPH.

STRUCK (*174*, p. 326)
STRUCK (*180*, Fig. 8)
STRUCK (*199*, p. 62, Taf. II, Fig. 7)

a. Larve: long. 18 mm; lat. 3—4 mm; ganz abweichend gebaut (Beine, Kiemenzahl) und gefärbt. Grundfarbe des Kopfes gelb, die ganzen Pleuren mit dunkleren Wischen und Punkten; Augen aber wieder auf runden hellen Flecken; die Clypeuszeichnung läuft parallel mit den Gabellinien, ist breit und unregelmässig; die ganze mittlere Partie des Clypeus bleibt gelb; ebenso die Mitte des Pro- und Mesonotum. Seitenlinie vom III. bis VIII. Segment; auf letzterem aber feiner. Kiemen in baumartig verästelten grossen Büscheln, die auf den ersten Segmenten aus mindestens 12, die übrigen aus etwas weniger, zarten Fäden bestehend. Beine cfr. Fig. 50; Vorderschenkel mit 3 Spornen, Mittel

schenkel mit 4, Hinterschenkel mit 4 und einer längeren Borste; von den 4 Spornen des Mittel- und Hinterfemur sind auf ersterem die 2 dem basalen Ende näheren und auf letzterem die 3 dem basalen Ende genäherten Sporne schwarz, aber sonst den eigentlichen Spornen vollkommen gleich. Beinklauen sehr spitz, schlank, gebogen, mit Basaldornen; Tibien mit je 2 Endspornen. Die übrigen Organe nicht wesentlich von denen der Limnophilinen verschieden; Mandibeln mit 4 grossen, spitzen Zähnen; Klaue der Nachschieber mit 1 Rückenhaken.

b. Puppe: unbekannt.

c. Gehäuse: long. 23 mm; lat. 2—4 mm; stark gebogen, cylindrisch, nach hinten schwach verengt; aus kleinen, unregelmässig begrenzten Blattstückchen recht glatt gebaut; Hinterende durch dasselbe Material bis auf eine kleine Öffnung verschlossen, abgerundet.

2. Enoicyla pusilla, BURM.

BRAUER (*25*, p. XX)
HAGEN (*37*, p. 117)
MAC LACHLAN (*56*)
RITSEMA (*62*)
RITSEMA (*71*)
MEYER-DÜR (*72*, p. 397 u. 398)
MAC LACHLAN (*76*, p. 205 u. 206
FLETCHER (*91*, p. 204)
KLAPÁLEK (*151*, p. 9)
STRUCK (*180*, Fig. 25)
ULMER (*200*, p. 207)

a. Larve: long. 6—7 mm; lat. 1 mm (oder etwas mehr). Kopf und Pronotum glänzend, kastanienbraun, mit vielen langen schwarzen Borsten und kürzeren Haaren. Labrum quer-elliptisch, mit seicht ausgeschnittenem Vorderrande; auf der Fläche 4 Paar Borsten, von denen das vorderste heller ist; ausserdem mit 2 kurzen, dreieckigen Höckern im Ausschnitte und 1 Paar längerer Dornen am Vorderande; Mandibeln mit 4 grossen Zähnen und mit Innenbürste. Beine von vorn nach hinten allmählich an Länge zunehmend; Tibienende mit 2 Dornen; Klauen gebogen, mit Basaldorn; wenig beborstet, mehrere lange gelbe Spitzen; Farbe gelblich. Kiemen und Seitenlinie fehlen; Höcker des I. Hinterleibessegmentes deutlich, der obere spitz; die beiden letzten Segmente mit etwas derberer Haut. Nachschieber zweigliedrig, mit starker Klaue, die einen Rückenhaken trägt.

Abbildungen der **Puppe** finden sich bei RITSEMA (*62*).

b. Das Gehäuse besteht zum grössten Teil aus feinen Sandkörnchen, einzelne mit ganz wenigen winzigen Pflanzenteilchen. Länge: 8 mm, grösste Breite: 2 mm; konisch, gebogen.

3. Drusus discolor, RBR.

ZSCHOKKE (*178* u. *193*) | ULMER (*198*, p. 90)

a. Larve: long. 12 mm; lat. 3 mm; nach hinten stark verschmälert. Während bei allen übrigen Larven der Kopf auf der Oberseite gewölbt oder doch höchstens flach gedrückt ist (wie z. B. bei den Goerinen), ist hier die ganze mittlere Partie (Clypeus und die umgebenden Teile der Pleuren) tief eingesenkt, während rings herum ein hoher Wall

verläuft. Besieht man den stark nach unten geneigten Kopf vom Rücken der Larve her, so erscheint die Schädelkapsel trapezoidisch, vorn breiter als hinten, an den Vorderecken mit je zwei langen Borsten besetzt; der Kopf macht dann den Eindruck des Pronotum vieler Larven, sodass man bei flüchtigem Besehen glauben könnte, die Larve sei kopflos; von der Seite betrachtet, erkennt man, dass der ringförmige Wall des Kopfes über den Augen am höchsten ist und sich nach vorn und hinten allmählich verflacht; diese Leiste ist ringsherum mit weisslichen Haaren besetzt, die jedoch am vorderen Rande manchmal fehlen; nur wenige grössere schwarze Borsten stehen zwischen den Haaren zerstreut, welch letztere meist infolge von allerlei Fremdstoffen dicht verfilzt erscheinen. Auch der Prothorax ist sehr stark buckelig gewölbt und wird nicht nur vom Rücken, sondern auch von vorn und den Seiten her durch eine dicke Chitinplatte geschützt; auch auf dem Rücken finden sich hier die erwähnten weissen Haare. Der Clypeus hat zwar die den Limnophilidenlarven eigentümliche Gestalt (mit tiefem Ausschnitte hinter der Mitte, gerundeten Seiten und breitem Vorderteile), doch fehlt die sonst — wenigstens auf den Exuvien — überall deutliche △-Figur von Punkten; statt dessen stehen zahlreiche grosse Punkte rings um den Rand des Clypeus herum (Figur 3). Die Farbe des Kopfes ist dunkelbraun, fast schwarz. — Die Mundwerkzeuge sind etwa denjenigen von *Stenophylax* ähnlich. Labrum mit dicker Chitinbedeckung, sehr hart, dunkelbraun, am Vorderrande ausgeschnitten, mit einer unpaaren Medianborste (cfr. *Dr. trifidus*), vier paar Borsten auf der Fläche und je einem Paar Borsten am Seitenrande; am Vorderrande gebogene Dornen; alle Borsten sind recht stark; die ganze Oberfläche des Labrum ist mit kleinen Spitzen besetzt; die Seitenbürste ist gut entwickelt. Die Mandibeln sind meisselförmig, mit Innenbürste und zwei Rückenborsten ausgestattet, auf der Schneide mit drei ungleichen Zähnen, von denen der mittlere der grösste ist. Maxillen und Labium wie bei *Dr. trifidus*, MAC LACH. Über die Form des Pronotum siehe oben! Mesonotum auch hornig, Metanotum mit drei Paar sehr grosser Chitinplättchen. Die Beine sind stark, das erste das kräftigste und kürzeste; die Längenunterschiede nicht bedeutend. Tibien mit zwei Endspornen. Die übrige Bewaffnung der Beine ist sehr stark und ganz verschieden von den übrigen Limnophilidenlarven; feine Haare finden sich nur am Vordertrochanter und am Grunde des Vordertarsus; sonst sind nur dicke und lange spornartige Borsten vorhanden in ziemlicher Menge (Fig. 51); am Ende des Vorderfemur stehen zwei besonders starke dicht zusammen; zwei weitere ebenso starke Borsten finden sich auf den Schenkeln, und zwar in einer Stellung, dass sie deren Längen in vier gleiche Abschnitte teilen (Mittel- und Hinterbeine); alle Femora auch an der Aussenkante mit Dornen; ähnliche, aber längere, dort auf den Tibien. Vorderschenkel ausserdem mit etwa zwölf kürzeren Spitzen an der Innenkante. Hintertibien an der Aussenkante mit einem kleinen Höcker vor der Spitze, auf welchem ein Dorn steht; Spitze der Schenkel nur mit einer langen Borste. Klauen gross, stark gebogen, mit Basaldorn. Die ganze Bauart der Beine weist auf ihre Tätigkeit als Klammerorgan hin. Farbe der Beine wie der Brustringe dunkelbraun. Pro- und Mesonotum hinten und an den Seiten schwarz gerandet. Die Abdominal-Segmente sind weisslich; das erste mit derberer Haut gedeckt wie bei *Stenophylax* etc., mit zahlreichen Borsten, die auf kleinen

Chitinpunkten stehen; alle Borsten sind nach vorn gerichtet, ebenso wie der obere Höcker. Die Kiemen stehen einzeln. Die Seitenlinie ist mit dichten schwarzen Haaren besetzt, sie reicht von der Mitte des dritten bis zum Ende des achten Segments. Das letzte Segment mit grosser, dunkelbrauner Chitinplatte auf dem Rücken, welche vier lange und zwischen ihnen mehrere kurze Borsten trägt. Die Stützplättchen der zweigliederigen Nachschieber sehr gross, rotbraun; Klauen weit nach unten gebogen, mit starkem Rückenhaken.

b. Puppe: long. 11 mm; lat. 3 mm. Die Puppe unterscheidet sich wenig von der *Drusus trifidus*-Puppe, wie denn grosse Unterschiede zwischen den Metamorphose-Stadien der Limnophiliden überhaupt selten sind. Diese Puppe wird man aber stets erkennen können, wenn man die Chitinreste der Larve im Gehäuse untersucht; es findet sich dann stets jener merkwürdige Clypeus (Fig. 3). — Mundteile wie bei *Dr. trifidus*, Mandibeln aber äusserst fein gezähnt. Flügelscheiden bis zur Mitte des vierten Abdominal-Segments reichend. Chitinplättchen des Haftapparates mit 3—5 Häkchen, die hinteren Plättchen des fünften Segments mit etwa 12 Häkchen. Seitenlinie beginnt erst am Ende des fünften Segments, Kiemen fadenförmig, einzeln stehend. Tarsen der Mittelbeine nicht gerade stark bewimpert, die übrigen Beine ganz kahl; die Mittelsporne kleiner als die Endsporne. Analstäbchen an der Spitze mit zahlreichen, nach vorn gerichteten Häkchen und mit zwei längeren Borsten besetzt.

c. Die Gehäuse bilden konische, etwas gebogene Röhren von 13 mm Länge und 3,5 mm grösster Breite Sie bestehen der Hauptsache nach aus einem dickwandigen Gespinnstrohre, welches etwa die rotbraune Farbe der *Rhyacophila*-Puppenkokons besitzt; aussen ist das Rohr mit kleinen Sandkörnchen dicht bedeckt, welche bei älteren Exemplaren (erwachsenen Larven und Puppen) öfters zum Teil abgerieben sind. Das Eigentümlichste am Köcher sind lange Pflanzenfasern, die quer zur Längenausdehnung der Röhre angefügt sind (»Bremsvorrichtung«). Diese Pflanzenstoffe finden sich in grösster Menge in der vorderen Hälfte, während die hintere ganz frei von ihnen ist.

Die Larven, welche ich fand, hielten sich auf den von Wasser überrieselten Felsblöcken auf, welche mit Moosen besiedelt waren. — Bemerken muss ich noch, dass unter Prof. ZSCHOKKE's Material vom Bache am Garschina-See (2200 m) sich auch zwei etwas grössere Larven befanden, die den vorher beschriebenen vollkommen gleichen (es fehlen nur die zahlreichen feinen Haare des Kopfes und des Pronotum), deren Gehäuse aber aus gröberen Sandkörnern bestehen und der Bremsapparate vollkommen entbehren. (ULMER *198*)

4. Drusus trifidus, MAC LACH.

MAC LACHLAN (*76*, p. 165) | KLAPÁLEK (*133*, p. 22).

a. Larve: ähnlich wie *Apatania*; zylindrisch, nach vorn verschmälert; Kopf im Umriss fast kreisförmig, flach. Mundteile ziemlich prominent. Chitinteile dunkelbraun. Labrum wie bei *Apatania;* Seitenbürste gross. Mandibeln ähnlich wie bei *Apatania*, ebenso auch Maxillen und Labium. Pro- und Mesonotum hornig. Metanotum mit 3 Paar von Chitinschildern. Beine etwa wie 3 : 4 : 4; Tibien mit 2 Endspornen; Vorderschenkel

mit 6 ungleich langen Spornen. Klauen alle mit Basaldorn; Vorderklauen mit ziemlich dickem Basaldorn; die übrigen Basaldorne schlanker und etwa halb so lang wie ihre Klaue (Fig. 52). — Seitenlinie deutlich, vom III. bis VII. Segment. Kiemen fadenförmig, einzeln. Nachschieber mit einer, einen langen, schlanken Rückenhaken tragenden Klaue. long. 11 mm; lat. 2 mm.

b. Puppe: long. 11 mm; lat. 2 mm. Spornzahl 1, 3, 3. Flügelscheiden nur bis zum Anfange des III. Abd.-Segments. Mundwerkzeuge wie bei den Limnophilinen. Analanhänge auch ähnlich, an der Spitze in kleine Börstchen wie zerzupft (nach KLÁPALEK).

c. Gehäuse: konisch, gebogen, aus gröberen Sandkörnchen gebaut; mit rauher Oberfläche. (Bäche.)

II. Unterfamilie: Apataniinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Apatania*«.)

Gattung: Apatania, KOL.

1. **Larven**: nach hinten etwas verschmälert, ziemlich dick, Kopf sehr breit oval, fast kreisförmig, stark nach unten gebogen, chagriniert, dunkelbraun. Clypeus ähnlich wie bei den Limnophilinen, aber vordere Partie verhältnismässig breiter, also Gabeläste stärker gebrochen. Fühler kurz, eingliedrig, am Ende mit einer feinen Borste. Hypostomum ähnlich wie bei den Limnophilinen, dreieckig, ziemlich kurz. Mundteile stark prominent. Labrum mit langer Gelenkmembran, fast viereckig, an der Basis wenig schmäler als vorn, mit seicht ausgeschnittenem Vorderrande, mit einer deutlichen, grossen, unpaaren Medianborste ausser den übrigen (Fig. 15). Mandibeln (Fig. 26) stark, meisselförmig, ohne Zähne, mit grosser Innenbürste und 2 ungleich langen Rückenborsten (die obere längere schwarz, die untere blass). Maxillen stark, aber niedrig, Maxillarlobus breit, mit steifen Borsten dicht besetzt; Taster fünfgliedrig, kurz kegelförmig; Labiallobus kegelförmig, mit deutlichen eingliedrigen Tastern. Hypopharynx gut entwickelt, mit Borsten besetzt. — Thoracalsegmente mit schwarzen, meist nach vorn gerichteten Borsten. Bedeckung nicht wie bei den Limnophilinen; die 2 mittleren Schildchenpaare des Metanotum fehlen, nur das seitliche, mondförmige ist vorhanden; manchmal die ganze vordere Partie des Mesonotum etwas chitinisiert. — Klauen der Beine (Fig. 53) sehr kurz, stark gebogen, mit langer, gekrümmter Basalborste. Innenkante der Mittel- und Hinterschenkel mit etwa 4 ungleich langen Borsten. Die Vorderschenkelsporne stehen ganz eng nebeneinander. Wie bei den 2 *Drusus*-Arten sind auch hier die Aussenkanten aller Schenkel und Schienen viel stärker beborstet als bei den Limnophilinen. — Abdomen nach hinten etwas verschmälert; mit deutlichen seichten Strikturen; Höcker des I. Segments deutlich. Seitenlinie vom II. bis VII. Segment. Kiemen stark, fadenförmig, fast alle einzeln stehend, wenig zahlreich; letztes Segment bedeutend schmäler als das vorletzte und von diesem sehr tief abgeschnürt. Nachschieber klein, zweigliedrig, mit starker Klaue, diese mit oder ohne Rückenhaken.

2. Puppen: den übrigen Limnophiliden ähnlich, aber gleich durch die Spornzahl 2, 4, 4 und durch die eigentümlichen Mandibeln (Fig. 95), deren gezähnte Schneide vorgezogen ist, zu unterscheiden; Analanhänge den vorigen ähnlich, schlank, mit etwas erweiterter Basis, am Ende nach aussen gebogen und mit Spitzen besetzt (auch schwarze Borsten).

3. Gehäuse; long. 7—8,5 mm; lat. 3 mm; konisch, stark nach hinten verjüngt, gebogen; aus Sandkörnchen gebaut, an der Bauchseite ziemlich flach, an den Seiten sind gewöhnlich gröbere Sandkörnchen angefügt (ähnlich wie bei *Lithax*).

1. Apatania muliebris, MAC LACH.

KLAPÁLEK (*139*)
KLAPÁLEK (*157*, p. 35) | STRUCK (*199*, p. 61).

a. Larve: long. 7 mm; lat. 1,8 mm. Kopf dunkelbraun, »mit 2 dunkleren Flecken auf den einspringenden Winkeln der Vorderäste der Gabellinie; zwischen den Vorderästen eine längliche Gruppe von ziemlich grossen blassen Punkten; auf den Pleuren in dem einspringenden Winkel der Gabellinie ist jederseits eine unregelmässige blasse Makel; auf dem Hinterhaupte zwischen dem Hinteraste der Gabellinie, den Augen und den Seitenwinkeln des Hinterhauptsloches ist eine grosse unregelmässige Gruppe von blassen Punkten. In der Ansicht von unten ist vorne auf jeder Pleura eine grosse, längliche, unregelmässige blasse Makel; zwischen derselben und auf den Seitenwinkeln des Hinterhauptsloches ist eine Gruppe von blassen Flecken und Punkten« (KLAPÁLEK). Pronotum und Mesonotum auch dunkelbraun, mit Gruppen blasser, scharf begrenzter Punkte; alle 3 Segmente mit schwarzen Borsten.

b. Puppe: long. 6 mm; lat. 1,8 mm; nach hinten rasch verschmälert. Schneide der Mandibeln mit schwächerem Vorsprung als die folgende. Haftapparat: III. 2/3, 2/3, 2/3 + 5/7. 3. VII.

2. Apatania fimbriata, PICT.

KLAPÁLEK (*157*, p. 51) | STRUCK (*199*, p. 61).

a. Larve: long. 7 mm; lat. 1 8 mm; ähnlich wie die vorige; doch fehlen auf den Pleuren in dem einspringenden Winkel die Makeln; ebenso auch auf der ventralen Kopffläche. — Klauen der Nachschieber mit 1 Rückenhaken.

b. Puppe; long. 6—7 mm; lat. 0,9—1,3 mm; ebenso wie die vorige, doch Mandibeln (Fig. 95) mit stärker vorgezogener Schneide. Haftapparat: III. 2, 2, 2 + 4/6, 2/3.VII.

Ungenügend bekannt sind von Metamorphosestadien der Limnophiliden: *Grammotaulius nitidus*, MÜLL. (STRUCK *174* u. *180*), *Limnophilus affinis*, CURT., *Limnoph. borealis*, ZETT. (SILFVENIUS *196*), *L. marmoratus*, CURT. (z. B. STRUCK *174* u. *180*), *Stenophylax concentricus*, ZETT., *St. vibex*, CURT., *St. coenosus*, CURT., *Micropterna testacea*, PICT., *Halesus radiatus*, CURT., *H. rufirollis*, PICT., *Drusus destitutus*, KOL., *Dr. mixtus*, PICT., *Chaetopteryx*

major, MAC LACH., *Ecclipsopteryx guttulata*, PICT.; von diesen ist das Gehäuse schon recht oft beschrieben, besonders durch PICTET, KOLENATI und WALSER. Eine Reihe von Arten ist noch ganz unbekannt in den Entwicklungsstadien.

Kiemenschema für die Larven der

A_1-Gruppe.

Über der Seitenlinie		Auf	Unter	
3	3		3	II.
3		3	3	
3	3		3	III.
3		3	3	
3	2		3	IV.
2		2	3	
2	2		2	V.
2		2	2	
2			2	VI.
2		1	2	
2			2	VII.
2		1	2	
2			1	VIII.

Grammotaulius atomarius, FBR.

A_2-Gruppe.

Über der Seitenlinie.		Auf	Unter	
1	1		1	II.
1		1	1	
1	1		1	III.
1		1	1	
1	1		1	IV.
1		1	1	
1	1		1	V.
1		1	1	
1			1	VI.
1			1	
1			1	VII.
1			1	
1			1	VIII.
			1	

Stenophylax stellatus, CURT.

III. Familie: Sericostomatidae, STEPH.

MAC LACHLAN (*42*, p. 75)
MAC LACHLAN (*80*, p. 221 und 222)
RIS (*141*, p. 120)
KLAPÁLEK (*157*, p. 38)
LAMPERT (*173*, p. 154)
STRUCK (*199*, p. 67)
ULMER (*200*, p. 216)

1. Die Larven: raupenförmig, mit sehr seichten Strikturen zwischen den Segmenten; Kopf oben flach, breit oval oder rundlich. Fühler rudimentär. Mundteile mässig oder ziemlich prominent; Mandibeln meisselförmig (bei den Goerinen aber messerförmig). Pronotum stets hornig; Mesonotum bei Sericostomatinen nur halbhornig (oder gar nur mit einzelnen runden Chitinflecken), bei Lepidostomatinen mit 2 grösseren, auf der Mittellinie zusammenstossenden Chitinplättchen, bei Goerinen mit 2 Paar getrennter Chitinschildchen, bei Brachycentrinen meist mit 4 nebeneinander liegenden Plättchen. Metanotum meist ganz häutig, seltener mit kleinen Chitinflecken, die andere Stellung und Gestalt haben, als bei den Limnophiliden. Hinterbeine gewöhnlich 2 mal so lang wie die Vorderbeine. Seitenlinie sehr fein (Haare meist kaum sichtbar) oder sogar ganz fehlend. Kiemen fehlen selten; wenn vorhanden, fadenförmig, entweder einzeln oder zu 2 bis 4 in kleinen Büscheln zusammenstehend. IX. Segment stets mit Schutzplättchen. Nachschieber kurz, zweigliedrig, Klaue verschieden.

Tabelle der Larven:

A1. Kopf in das vorn stark ausgeschnittene und an den Vorderecken spitzig vorgezogene Pronotum zurückziehbar. Gehäuse eine gerade Sandröhre mit seitlich angefügten Steinchen (geflügelt): *Goerinae.*

A2. Kopf nicht zurückziehbar, Pronotum vorn nicht ausgeschnitten.

B1. Klauen der Nachschieber sehr gross, aus 2—3 über einander stehenden Haken gebildet (Fig. 77); Mesonotum kaum chitinisiert; Gehäuse glatte oder wenig rauhe, gebogene konische Sandröhren: *Sericostomatinae.*

B2. Klauen der Nachschieber klein, von gewöhnlicher Bildung (Gehäuse manchmal viereckig).

C1. Pronotum kurz, durch eine feine, schwarze, gebogene Querlinie in 2 (hintereinander liegende) Felder geteilt: *Brachycentrinae.*

C2. Pronotum nicht quer geteilt: *Lepidostomatinae.*

2. Die Puppen: cylindrisch, Fühler kürzer oder nur so lang wie der Körper; ihr erstes Glied manchmal von den nächstfolgenden stark verschieden. Mundteile ziemlich hoch gestellt. Labrum von verschiedener Form, halbkreisförmig, abgerundet dreieckig, viereckig bis fünfeckig, doch immer an der Basis breiter als vorne. Mandibeln stark, kurz. Maxillartaster des ♂ dreigliedrig, oft von einer sonderbaren Gestalt, kürzer oder höchstens so lang wie die Labialtaster. Hinterrand des I. Abd.-Segm. trägt jederseits eine mit Spitzen besetzte Warze. Seitenlinie schwach, manchmal sehr kurz. Kiemen wie bei den Larven. Das letzte Abd.-Segm. trägt 2 entweder starke, nach oben gekrümmte stark beborstete, oder schwach seitwärts gekrümmte, stäbchenartige Chitinfortsätze oder diese fehlen gänzlich, und das Segment ist auf der Rückenseite in 2 flache, dreieckige, stark beborstete Teile verlängert (KLAPÁLEK).

Tabelle der Puppen:

A1. Spornzahl 2, 2, 4: *Sericostomatinae.*

A2. Spornzahl 2, 4, 4.

B1. Letztes Segment mit 2 langen, schlanken, vor der Spitze einwärts gebogenen Fortsätzen: *Goerinae.*

B2. Letztes Segment ohne lange Fortsätze, mit flachen Anhängen: *Lepidostomatinae.*

A3. Spornzahl anders als A1 und A2: *Brachycentrinae.*

3. Gehäuse: von sehr verschiedener Bauart und verschiedenem Material: entweder konisch (gebogen: *Sericostomatinae,* oder gerade: *Oligoplectrum*). oder vierseitig (*Brachycentrus, Lepidostoma, Crunoecia*), oder flach, an den Seiten mit angefügten Steinchen (geflügelt: *Goerinae*), aus Gespinnst (*Micrasema minimum*), Sand oder Vegetabilien gebaut, oft glatt, der Larve eng angepasst. Puppengehäuse an beiden Enden durch Membranen geschlossen, die mit Spalten, Löchern oder zierlichen Sieben versehen sind, auf Steinen und Pflanzen befestigt, seltener in den Bachboden eingesenkt.

Bemerkung: Wie schon aus der allgemeinen Charakteristik der Larven und Puppen hervorgeht, bieten die Metamorphosestadien dieser Familie sehr wenig Gemeinschaftliches.

Die Larven z. B. ähneln in einigen Fällen den Limnophiliden, in anderen wieder den Leptoceriden; doch sind die den Limnophiliden ähnlichen u. a. (Seitenlinie!) von diesen zu unterscheiden durch die Chitinplättchen des Metanotum, die nie so liegen und dieselbe Form haben wie dort.

I. Unterfamilie: Sericostomatinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Sericostoma*«).

KLAPÁLEK (*157* p. 38).

1. Die Larven: stark, nach hinten verschmälert, am Metanotum am breitesten. Kopf proportioniert, fast senkrecht nach unten gerichtet, von oben gesehen breit oval, oben flach. Grundfarbe kastanienbraun, wie Pronotum. Seitenrand des Clypeus (Fig. 4) mit 2 mässigen rundlichen Ausschnitten, von denen der eine ganz vorn sich befindet. Augen auf blassen Makeln. Fühler klein, auf einem Vorsprung der Kopfkapsel, eingliedrig, daneben mit einer Borste. Mundteile mässig prominent; Labrum breitherzförmig (Fig. 16), mit 3 Paar Borsten auf der Fläche (von denen die äussersten schon am Rande stehen) und 3 Paar gebogener gelber Dornen am Vorderrande, Seitenbürste gut entwickelt, Gelenkmembran lang und das basale Drittel des Labrum bedeckend. Mandibeln (Fig. 27) sehr stark, schwarzbraun bis schwarz, meisselförmig, von oben gesehen breit dreieckig, von innen gesehen mit 2 stumpfen Zähnen an jeder Seite; Innenbürste und 2 Rückenborsten vorhanden. Maxillen schlank, Maxillarlobus schmal, an der Innenkante mit mannigfach modifizierten Sinnesstäbchen und Borsten (z. T. zweigliedrig, z. T. knopf- oder lanzettartig erweitert); an der Aussenfläche ein langer gelber Borstenbüschel; Maxillartaster fünfgliedrig, konisch, gebogen. Labiallobus breit, stumpf, kegelförmig, mit zweigliedrigen Tastern. Pronotum quer länglich-viereckig, kastanienbraun, die Vorderecken spitz, Hinterecken abgerundet; Mesonotum nur schwach chitinisiert, mit kleinen rundlichen Chitinfleckchen. Metanotum ganz häutig; alle 3 Thoracalsegmente mit langen schwarzen (am Vorderrand des Pronotum helleren) Borstenhaaren besetzt, die in Querreihen (auf jedem Segment 2 Reihen) angeordnet sind. Hinterbeine zweimal so lang wie Vorderbeine; alle Beine (Fig. 54) mit langen, zahlreichen schwarzen Haaren besetzt; Trochanter und Femur (letzteres sehr breit und nach innen winkelig erweitert) der Vorderbeine an der Innenkante mit zahlreichen gelben gefiederten Haaren. Vorder- und Mitteltibien mit 1 Endsporn, Hintertibien ohne solchen; Klauen ziemlich lang, gebogen, mit schwachem Basaldorn. — Abd.-Segmente nur durch seichte Strikturen von einander getrennt. Höcker des I. Segments niedrig und breit. Seitenlinie schwach entwickelt, an ihrer Stelle Reihen von Chitinpunkten, die auf dem VIII. Segmente deutlich sind. Kiemen fadenförmig, meist zu zweien oder dreien verbunden, nur am Vorderrande der Segmente, die Bauchreihe derselben viel stärker als die Rückenreihe entwickelt; je ein Faden auch an der Bauch- und Rückenfläche des I. Segments. — Nachschieber kurz, zweigliedrig, mit dem letzten Abd.-Segm. verwachsen, sodass ihre Glieder nur durch die Chitinplättchen angedeutet sind; Klaue sehr stark, aus 2 oder 3 aufeinander stehenden Häkchen gebildet (Fig. 77); in der Nähe kurze, starke Spitzen. — Bäche.

Tabelle der Larven:

A. Nur Pronotum hornig; Mesonotum häutig, mit einigen Chitinflecken: *Sericostoma.*

1. Kiemen der Bauchreihe stets zu zweien zusammenstehend: *S. personatum,* SPENCE.
2. Kiemen der Bauchreihe zu dreien (auf dem III. Segment zu vieren) zusammenstehend: *S. pedemontanum,* MAC LACH.

B. Pronotum hornig, aber auch Mesonotum in seinem vorderen Teile hornig, hinten häutig, auch mit Chitinfleckchen: *Notidobia ciliaris,* L.

2. Die Puppen: cylindrisch; Kopf quer-elliptisch, kurz. Fühler etwa so lang wie der Körper (beim ♂ länger als beim ♀); das Basalglied ist in einen nach innen zu gekehrten Höcker erweitert. Mundteile oben auf der Stirn, Mandibeln (Fig. 96) aufwärts gerichtet, aus breiterer Basis dreieckig zugespitzt, mit gebogener Schneide, gezähnt; ihre Rückenborsten näher der Mitte als der Basis. Labrum halbkreisförmig, in der Mitte des Vorderrandes vorgezogen, in der Nähe des Vorderrandes 4 oder mehr Paar Borsten, im hinteren Drittel 3 Paar Borsten. Maxillartaster undeutlich gegliedert (♂), bei *Sericostoma* sehr breit, sodass sie das Gesicht bedecken; bei *Notidobia* schmal, mehrmals länger als breit, gegen das Ende verjüngt; die des ♀ fünfgliedrig. Labialtaster dreigliedrig, erstes und besonders zweites Glied breit. — Flügelscheiden ungleich lang, mindestens bis zur Mitte des V. (♀) oder Ende des VI. (♂) reichend. Spornzahl der Beine 2, 2, 4; Sporne stark, die Paare gleich. Nur Mitteltarsen bewimpert (*Sericostoma*) oder alle unbewimpert (*Notidobia*). Haftapparat stark entwickelt, auf dem Vorderrande des III.—VII. und auf dem Hinterrande des V. Segments; Zahl der Zähne meist 2. — Seitenlinie stark bei *Sericostoma,* schwächer bei *Notidobia,* auf dem Ende des V. (*Sericostoma*) oder VI. Segment (*Notidobia*) beginnend. Kiemen nur auf dem Vorderrande der Segmente. — Appendices anales sind 2 stäbchenförmige Chitinfortsätze, welche an der Basis merklich breiter und mit Borsten besetzt sind (Fig. 112); Anlage der Genitalorgane des ♂ jederseits ein stumpfer starker Lobus und zwischen ihnen die zweilappige Anlage des Penis.

3. Gehäuse: konisch, gebogen, aus feinen Sandkörnchen gebaut; hintere Verschlussmembran mit etwas erhabenem kreisrunden Loche. Verschlussmembran der Puppengehäuse mit Querspalte.

Tabelle der Puppen:

A. Alle Beine ohne Wimperhaare: *Notidobia ciliaris,* L.

B. Mitteltarsen (spärlich) bewimpert: *Sericostoma.*

1. Basalglied der Fühler wenig stärker als die übrigen: *Sericostoma personatum,* SPENCE.
2. Basalglieder der Fühler über dem Scheitel jedes in einen starken Lobus erweitert: *Ser. pedemontanum,* MAC LACH.

I. Gattung: Sericostoma, LATR.

BRAUER (*25*, p. XIX)
MAC LACHLAN (*42*, p. 77)
MAC LACHLAN (*80*, p. 225)
WALLENGREN (*151*, p. 92)
MIAEL (*165*).

Larven: Nur Pronotum hornig, Mesonotum häutig, mit 3 grösseren und einigen kleinen Chitinflecken jederseits; Meso- und Metanotum mit je 2 Borstenreihen, deren Borsten nach vorn gerichtet sind.

Puppen: Mitteltarsen bewimpert; Schneide der Mandibeln grob und unregelmässig gezähnt.

1. Sericostoma personatum, SPENCE.

PICTET (*11*, Taf. XIV, Fig. 1 u. 2)
KOLENATI (*18*, p. 90, *multigutt.*)
HAGEN (*37*, p. 238)
KLAPÁNEK (*133*, p. 25)
LAMPERT (*173*, p. 155).

a. Larve: long. 12 mm; lat. 2,5 mm. Grundfarbe des Kopfes kastanienbraun, wird aber nach unten hin blasser; auf dem Scheitel zahlreiche in einem Kreise geordnete blassere Punkte, ähnliche auf den Schläfen dicht angehäuft. Mandibeln dreikantig, mit 3 Zähnen. Grundfarbe des Pronotum vorn dunkler (wie Kopf) als hinten. Farbe der Beine gelbbraun.

b. Puppe: long. 11 mm; lat. 2,5 mm. cfr. Tabelle.

c. Gehäuse: s. vorh.!; long. ca. 15 mm; lat. 3,5 mm.

2. Sericostoma pedemontanum, MAC LACH.

PICTET (*11*, p. 176, Taf. XIV, Fig. 1 [?])
KOLENATI (*18*, p. 90, collare)
MAC LACHLAN (*42*, p. 78)
KLAPÁLEK (*157*, p. 39)
STRUCK (*180*, Fig. 27).

Larve, Puppe und **Gehäuse** ähnlich wie vor. (cfr. Larven- und Puppentabelle!). Mandibeln der Larve mit jederseits 2 Zähnen; Vorderbeine dunkler als die übrigen.

II. Gattung: Notidobia, STEPH.

MAC LACHLAN (*42*, p. 78)
WALLENGREN (*151*, p. 93).

Notidobia ciliaris, L.

PICTET (*11*, Taf. XIV, Fig. 5 a, b, c.)
KOLENATI (*18*, p. 91)
HAGEN (*37*, p. 238)
WALSER (*39*, p. 24)
MEYER, A. (*51*)
MEYER-DÜR (*72*, p. 401)
KLAPÁLEK (*157*, p. 43)
STRUCK (*180*, Fig. 28)
STRUCK (*199*, Taf. II, Fig. 14).

a. Larve: long. 12—15 mm; lat. 3 mm. cfr. Larventabelle! Kopf kastanienbraun bis schwarzbraun; die Partie um das Hinterhauptsloch herum ist gelb oder weisslich.

Mesonotum blassbraun bis gelb, vorn kastanienbraun; sonst wie *Sericostoma;* Mandibeln mit sehr niedrigen Zähnen; Borsten des Labrum dick (Fig. 16).

b. Puppe: long. 9—12 mm; lat. 2—2,5 mm. Mandibeln feiner und gleichmässiger gezähnt als bei *Sericostoma;* Mitteltarsen unbewimpert.

c. Gehäuse: wie vorher.

II. Unterfamilie: Goerinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Silo*«).

KLAPÁLEK (*157* p. 47).

1. Die Larven: stark, cylindrisch, nach hinten ganz wenig verschmälert; Kopf breit oval, seine obere Seite flach, fast etwas vertieft; senkrecht nach unten gerichtet, in das ausgeschnittene erste Thoracalsegment zurückziehbar; Grundfarbe bräunlich, Zeichnung undeutlich. Augen gross, auf einer dunklen Erhöhung sitzend, Antennen rudimentär. Clypeus (Fig. 5) dem der Limnophiliden ähnlich, aber die Ausbuchtung weiter rückwärts stehend; Vorderrand in der Mitte eingezogen; mit zahlreichen Borsten. Mundteile ziemlich prominent. Labrum (Fig. 18) querelliptisch, trapezoid, vorn breiter als hinten, mit einem seicht ausgeschnittenen Vorderrande und abgerundeten Vorderecken; nicht ganz chitinisiert, vordere Partie häutig, chitinisierter Teil chagriniert, mit mehreren schwarzen Borsten; Seitenbürste stark entwickelt. Mandibeln (Fig. 29) schwarzbraun, messerförmig, mit scharfer zahnloser Schneide, Innenbürste und 2 kleinen Rückenborsten. Maxillarlobus (Fig. 40) sehr rudimentär, nur sehr wenig gewölbt, mit zahlreichen Borsten und mehreren Höckern besetzt, Maxillartaster kurz, konisch, dick, viergliedrig; Labiallobus halbkugelig, Taster klein, eingliedrig; Hypopharynx stark beborstet. — Nur Pronotum ganz hornig, vorn stark ausgeschnitten, so dass 2 scharfe Ecken entstehen; Mesonotum mit 4 Schildern gedeckt, von denen die 2 grossen oben neben einander liegen, die kleineren lateralwärts; auf dem fast ganz häutigen Metanotum 6 Schildchen. Stützplättchen der Mittelbeine in einen langen Fortsatz verlängert. Beine (Fig. 56) stark, die hinteren kaum länger, gelbbraun, nur mit wenigen Borsten; Tibienende mit 2 schwachen Spornen; Klauen kurz, sehr stark gekrümmt, mit einem langen, borstenförmigen Basaldorn, der die Spitze der Klaue fast erreicht. — Abdominalsegmente durch deutliche Strikturen geschieden. I. Segment durch eine bräunliche derbere Haut gedeckt, mit 3 deutlichen stumpfen Höckern und auf dem Rücken 2 lange Borstenreihen. Kiemen fadenförmig, in kleinen Büscheln zu dreien oder vieren verbunden. Seitenlinie sehr fein, vom III. bis VIII. Segment. Nachschieber klein, zweigliedrig, mit starker, gekrümmter Klaue, mit oder ohne winzigen Rückenhaken. — Bäche.

Tabelle der Larven:

A_1. Gehäuse an den Seiten nur durch gröbere Sandkörnchen verbreitert, nicht geflügelt: *Lithax.*

A_2. Gehäuse an den Seiten durch angefügte Steinchen verbreitert, deutlich geflügelt.

B_1. Kopf und Brustsegmente schwarzbraun; Seitenlinie vom Ende des III. bis zum Ende des VI. Segments: *Silo nigricornis,* PICT.

B_2. Kopf und Thoracalsegmente gelbbraun mit dunkleren Punkten.

1. Pronotum gewöhnlich heller als Kopf und Mesonotum, mit deutlicher Fleckenzeichnung; Fortsätze der Stützplättchen (von oben gesehen) stark medianwärts gekrümmt: *Silo pallipes*, FBR.

2. Pronotum und Stützfortsatz nicht so, letzterer fast ganz gerade: *Goera pilosa*. FBR.

2. Die Puppen: stark, fast spindelförmig. Kopf quer, viereckig, sehr kurz. Die Fühler sind fadenförmig; das erste Glied ist stärker als die übrigen und so lang wie der Kopf; dicht am Grunde desselben steht nach aussen hin ein Haarbüschel. Die Fühler reichen fast bis zum Hinterleibsende.

Die Mundteile stehen auf der Vorderfläche des Kopfes. Das Labrum ist von quer-viereckiger Gestalt und besitzt abgerundete Vorderecken (Fig 87); sein Vorderrand ist durch zwei Einschnitte in drei gleich breite Teile getrennt; in jedem der Einschnitte steht eine feine Borste; längere schwarze Borsten mit umgebogenen Spitzen stehen senkrecht an den Vorderecken, und zwar jederseits fünf. — Die Mandibeln sind klein, von rotbrauner Farbe, dreieckig zugespitzt und mit fein gezähnter Schneide versehen (Fig. 98). Die Maxillartaster des ♂ bestehen aus drei Gliedern und sind kürzer als die Labialtaster; diese sind bei beiden Geschlechtern dreigliedrig, ihr letztes Glied ist schlanker als die ersten. — Die Flügelscheiden sind zugespitzt und reichen bis an das Ende des V. oder VI. Hinterleibsegments. — Spornzahl der Beine 2, 4, 4. Die Tarsalglieder der Vorderbeine sind meist kahl, die der Mittelbeine mit langen Schwimmhaaren besetzt; schwach bewimpert ist auch manchmal das erste Tarsalglied der Hinterbeine. Abd.-Segmente sind deutlich voneinander abgesetzt. Auf dem ersten Segmente erheben sich zwei stumpfe Höcker, welche mit zahlreichen Zähnen besetzt sind. Chitinplättchen mit Häkchen auf dem Vorderrande des III. bis VII. Segments und dem Hinterrande des V. Segments. Seitenlinie gut ausgebildet, vom IV. oder V. Segmente bis zum VIII. reichend. Kiemen ähnlich wie bei den Larven, Rückenreihe aber kürzer. Das letzte Segment endet stumpf kegelförmig und besitzt einen etwas ausgeschnittenen Hinterrand; Analanhänge in Form langer, oft unregelmässig gekrümmter Fortsätze ausgebildet, die am Ende einwärts gebogen sind (Fig. 114); auf dem mit zahlreichen kleinen Spitzen dicht besetzten letzten Segmente zeigen sich die Genitalanhänge der Imago in drei schwach erhabenen Loben, deren 2 seitliche grösser sind als der mittlere, angelegt.

Tabelle der Puppen:

A_1. Gehäuse an den Seiten nur durch gröbere Sandkörnchen verbreitert; hintere Verschlussmembran mit ca. 6 radiär gestellten Löchern: *Lithax*.

A_2. Gehäuse stark geflügelt.

B_1. Gegenüber den Spornen der Vorderschienen auf der entgegengesetzten Seite ein Höcker: *Silo*.

B_2. Dort keine Höcker: *Goera*.

3. Die Gehäuse bestehen aus einer schwach konischen Sandröhre, welcher entweder grössere Steinchen (2—3 jederseits) oder nur gröbere Sandkörnchen angefügt sind. Enden des Puppengehäuses durch Steinchen verschlossen; meist in Scharen zusammen.

I. Gattung: Goera, LEACH.

BRAUER (*25*, p. XIX, *Trichost.*) | MAC LACHLAN (*80*, p. 241).
MAC LACHLAN (*42*, p. 81)

Goera pilosa, FBR.

PICTET (*11*, Taf. XIII, Fig. 8 p. 173) | MAC LACHLAN (*42*, p. 81, Pl. II, Fig. 3 u. 30)
BURMEISTER (*12*, p. 926) | MEYER-DÜR (*72*, p. 402)
KOLENATI (*18*, p. 96) | KLAPÁLEK (*157*, p. 48)
WALSER (*29*) | MIALL (*165*)
HAGEN (*37*, p. 235) | STRUCK (*174*, p. 18)
| STRUCK (*180*, Fig. 26),

a. Larve: long. 13—14 mm; lat. 3 mm. Grundfarbe des Kopfes gelbbraun, unregelmässig schattiert mit zerstreuten schwarzen Pünktchen. Pronotum und Mesonotum ebenso gefärbt; Stützplättchen der Mittelbeine von oben gesehen kaum medianwärts gekrümmt, von der Seite betrachtet mit breiter Basis und dann plötzlich verschmälert. VII. Segment mit Kiemen. Mandibeln ohne Zähne oder Höcker auf der Schneide. Klaue der Nachschieber mit starkem Rückenhaken.

b. Puppe: long. 10—13 mm; lat. 2,5—3 mm. Fühler beim ♂ bis an das Körperende, beim ♀ bis an das Ende des VI. Segments reichend; Flügelscheiden bis zum Anfange des V. Segments. Sporne der Vorderschienen ungleich, ihnen gegenüber auf der andern Seite kein Höcker (cfr. *Silo!*). Seitenlinie auf dem Ende des V. Segments beginnend. Chitinfortsätze der Analanhänge an der Spitze nicht gespalten.

c. Gehäuse: meist breit geflügelt.

II. Gattung: Silo, CURT.

BRAUER (*25*, p. XIX, *Aspath.*) | WALLENGREN (*151*, p. 96).
MAC LACHLAN (*42*, p. 82)

1. Silo nigricornis, PICT.

PICTET (*11*, p. 175, Taf. XIII, Fig. 11) | WALSER (*39*, p. 17)
KOLENATI (*18*, p. 97) | KLAPÁLEK (*133*, p. 28)
| WALLENGREN (*151*, p. 97).

a. Larve: long. 6,25 mm; lat. 1,5 mm. Kopf schwarzbraun, nur um die Augen blasser, ebenso dunkel auch die Thoracalsegmente und die Beine. VII. Segment ohne Kiemen. Mandibeln mit zweimal ausgeschnittener Schneide; unter dem Maxillartaster (anal- und lateralwärts) ein stark beborsteter Wall. Klaue der Nachschieber ohne Rückenhaken (KLAPÁLEK).

b. Puppe: long. 8—9 mm; lat. 2 mm. Fühler beim ♂ bis über die Hinterleibsspitze hinaus und auf den Rücken umgeschlagen, beim ♀ bis zum letzten Segment. — Flügelscheiden bis zum Ende des VI. Segments; gegenüber den Spornen der Vorderschiene

auf der andern Seite ein Höcker. Seitenlinie auf dem IV. Segment beginnend. Chitinfortsätze der Analanhänge an der Spitze nicht gespalten.

c. **Gehäuse**: wie vorher, aber meist weniger stark geflügelt.

2. Silo pallipes, FBR.

PICTET (*11*, Taf. XIII, Fig. 9)	HAGEN (*37*, p. 235)
BURMEISTER (*12*, p. 926)	MAC LACHLAN (*42*, p. 83)
KOLENATI (*18*, p. 97. *S. fuscicornis* u. *S. picicornis*)	MEYER-DÜR (*72*, p. 403)
	ULMER (*198*, p. 208)

a. **Larve**: long. 10 mm; lat. 2 mm. Kopf hellgelbbraun, ebenso Mesonotum, Pronotum noch heller als beide; letzteres mit sehr deutlicher dunkler Fleckenzeichnung; Beine wie der Kopf gefärbt. Stützfortsatz des Mesonotum von oben gesehen stark gebogen, von der Seite gesehen mit breiter Basis und dann allmählich zu einer feinen Spitze verschmälert. VII. Segment mit Kiemen. Schneide der Mandibeln zweimal ausgebuchtet. Klaue der Nachschieber mit Rückenhaken.

b. **Puppe**: long. 9 mm; lat. etwas mehr als 2 mm. Fühler bis zum Ende des VII. Segments. Flügelscheiden bis zum Ende des V. Segments. — Höcker am Ende der Vordertibie wie vorher. Seitenlinie kurz hinter der Mitte des V. Segments beginnend. Chitinfortsätze (Analanhänge) an der umgebogenen Spitze vierteilig, überall mit kurzen Dornen besetzt (letzteres auch bei *Goera*)

c. **Gehäuse**: wie vorher.

III. Gattung: Lithax MAC LACH.

Lithax obscurus, HAG.

ULMER (*184*, p. 309) | ULMER (*203*, p. 21)

a. **Larve**: long. 7 mm; lat. 1,5 mm. Grundfarbe des Kopfes und aller Thoracalschilder schwarzbraun; Kopf heller nach dem Hinterhauptsloche zu; Pronotum am Vorderrande ziemlich breit rotbraun; die mittleren Schildchen des Mesonotum in der hinteren Hälfte braun; Beine rotbraun. Mandibel mit einem schwachen Vorsprung. Klaue der Nachschieber mit einem sehr winzigen Rückenhaken (spitzenartig).

b. **Puppe**: long. 6—7 mm; lat. 1,25 mm. Fühler fast bis zum Hinterleibsende. Flügelscheiden bis an das Ende des V. Segments. Seitenlinie am Ende des V. Segments beginnend. Chitinstäbchen der Analanhänge am Ende in 2 Spitzen gespalten.

c. **Gehäuse**: wie die vorigen, aber nicht Steinchen, sondern nur gröbere Sandkörnchen angefügt, daher nicht geflügelt erscheinend. Beide Enden des Puppengehäuses durch Steinchen verschlossen; hintere Verschlussmembran mit einigen radiär am Rande stehenden kleinen Spalten.

III. Unterfamilie: Brachycentrinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Brachycentrus*«)

KLAPÁLEK (*157*, p. 55).

1. Die Larven: Nach hinten mehr oder weniger verengt. Kopf eiförmig bis rundlich, Stirnfläche eben. Fühler rudimentär. Clypeus (bei *Brachycentrus*, Fig. 6) in der Mitte mit einem spitzwinkligen Ausschnitte, ziemlich lang. Augen gross. Hypostomum trapezoid. Mundteile mässig prominent. Labrum (verschieden) mit sehr starker Seitenbürste. Mandibeln (Fig. 28) stark, schwarz, meisselförmig, mit Zähnen, Innenbürste und langen Rückenborsten. Maxillen stark, mit fünfgliedrigen Tastern und einem stumpfkonischen, mit Borsten und kurzen Spitzen besetzten Lobus; Labium stumpf-konisch, mit zweigliedrigen Tastern, Hypopharynx stark beborstet. — Thoracalsegmente stufenweise breiter, bei *Micrasema* wenig, Pro- und Mesonotum hornig; Pronotum schmal, querlänglich, durch eine schwarze gebogene Querlinie in 2 Schilder geteilt, spärlich beborstet, am Hinterrande ausgeschnitten; Mesonotum mit 4 Schildern gedeckt; Metanotum häutig, wie das Abdomen grünlich, mit wenigen chitinisierten Stellen. Beine stark, etwa wie 1 : 2 : 2, resp. (*Micrasema*) 1 : 1 1/2 : 2. Tibien (Fig. 57) bei *Brachycentrus* (besonders der letzten Paare) in einen starken konischen sporntragenden Vorsprung verlängert, bei *Micrasema* Tarsalende, bei *Oligoplectrum* Tibien- und Tarsalende so. — Abdomen am I. Segment ohne Höcker, schmäler als die übrigen; Strikturen seicht, aber deutlich. Seitenlinie fehlend oder sehr fein, darüber stets Chitinpunkte. Kiemen fehlend oder in kleinen Büscheln stehend. Letztes Segment mit borstentragendem Schutzplättchen. Nachschieber kurz, zweigliedrig, Klaue mit 1 oder 2 Rückenhaken.

Tabelle der Larven.

A. Tibien- und Tarsusende der 2 letzten Beinpaare nicht in einen starken konischen Höcker verlängert, auch nicht stark vorgezogen; alle Tibien mit nur 1 Endsporn: (Fig. 58) *Micrasema minimum*, MAC LACH.

B. Mittel- und Hintertibien in einen starken konischen Höcker vorgezogen.
   1. Auch Mittel- und Hintertarsen mit ähnlichem Höcker: *Oligoplectrum*.
   2. Mittel- und Hintertarsen (Fig. 57) ohne solchen Höcker, Gehäuse meist vierseitig: *Brachycentrus*.

C. Mittel- und Hintertarsen in einen starken Höcker vorgezogen (Fig. 59): *Micrasema longulum*, MAC LACH.

2. Die Puppen: Cylindrisch; Fühler kürzer als der Körper; ihr erstes Glied wenig von den übrigen verschieden. Labrum abgerundet dreieckig bis halbkreisförmig, die Flächenborten in der hinteren Hälfte stehend. Mandibeln (Fig. 97) aus breiterer Basis dreieckig zugespitzt, mit gebogener Schneide, die fein gezähnt ist; 2 Rückenborsten. Maxillartaster des ♂ deutlich dreigliedrig, kürzer (*Brachycentrus* und *Oligoplectrum*) oder ebenso lang wie die Labialtaster (*Micrasema*), aber nicht stärker wie diese. Spornzahl entweder 2, 3, 3 (*Brachycentrus*) oder 2, 2, 2 (*Oligoplectrum*) oder nur als niedrige, breit konische Höcker (nach der Spornzahl 2, 2, 2) entwickelt (*Micrasema*). Mitteltarsen stark

bewimpert. Haftapparat stark entwickelt; entweder in der gewöhnlichen Form ausgebildet (Vorderrand des III.– VII. Segments und Hinterrand des V. Segments: *Micrasema*) oder (*Brachycentrus* und *Oligoplectrum*) ausser den Chitinplättchen des Vorderrandes (III—VII. Segment) der ganze Hinterrand des V. Segments mit Spitzen in einer Reihe besetzt. Seitenlinie deutlich, vom V. bis an das VIII. Segment. Kiemen wie bei den Larven. Letztes Segment mit 2 schwachen, kahlen, nach oben gekrümmten, zugespitzten Chitinfortsätzen (Fig. 113), die etwas kürzer sind als das Segment; Bauchfläche desselben mit 2 kurzen breiten Loben.

Tabelle der Puppen.

A. Spornzahl deutlich 2, 3, 3, Gehäuse meist vierseitig: *Brachycentrus*.

B. Spornzahl entweder 2, 2, 2 oder undeutlich (s. o.), Gehäuse nicht vierseitig:

1. Maxillartaster bedeutend kürzer als Labialtaster: *Oligoplectrum*.
2. Maxillartaster so lang oder etwas länger als Labialtaster: *Micrasema*.
3. **Gehäuse** von verschiedener Gestalt (s. w. u.).

I. Gattung: Brachycentrus, Curt.

Brauer (*25*, p. XIX)	Mac Lachlan (*80*, p. 254)
Mac Lachlan (*42*, p. 89, Tf. II, Fig. 34)	Wallengren (*151*, p. 101).

a. Larve: ziemlich stark, nach hinten ein wenig verengt; Kopf verhältnismässig klein, kurz eiförmig, von oben und unten stark zusammengedrückt, oben fast eben, Grundfarbe kastanienbraun, mit ziemlich deutlicher Zeichnung; Clypeus (Fig. 6) ziemlich lang, in der Mitte mit einem spitzwinkligen Ausschnitte. Augen gross. Labrum (Fig. 17) quer-viereckig, mit abgerundeten Vorderecken, vorn wenig breiter, Seitenbürste stark entwickelt, weit am Vorderrande hinziehend; auf der Fläche dicht am Vorderrande 3 Paar kurzer Borsten. Mandibeln (Fig. 28) mit spitzen Zähnen. — Thoracalsegmente nach hinten stufenweise breiter, sodass Metathorax etwa $2^1/_2$ mal so breit ist wie Prothorax; häutige Teile bläulichgrün. Stützplättchen der Vorderbeine mit schnabelförmigem Vorsprung. Besonders interessant sind Mittel- und Hinterschenkel (Fig. 57) wegen der zahlreichen Spitzenkämme, die durch etwas längere Spitzen von einander getrennt sind; Endsporne (2) ungleich lang; Klauen stark, wenig gekrümmt, so lang wie Tarsus, mit schwachem Basaldorn. Seitenlinie fein, vom III—VI. Segment; über derselben auf jedem dieser Segmente eine Anzahl von Chitinpunkten; eine grössere Gruppe derselben an der Seite des VII. Segments. Kiemen schwach entwickelt, auf dem Rücken zu Büscheln von etwa 6 an den Strikturen zusammen, am Bauche einzeln. Schutzplättchen des letzten Segments halbmondförmig, braun, Hinterrand mit zahlreichen Borsten. Nachschieber zweigliedrig, mit starker Klaue, diese mit 2 Rückenhaken; Hinterrand des letzten Segments zwischen den Nachschiebern jederseits in einen kleinen fingerförmigen Fortsatz verlängert.

b. Puppe: Kopf kurz, fast so breit wie Prothorax. Labrum dreieckig, vor der Spitze an den Seiten stumpf gebrochen, am Vorderrande mit 1 Paar schwacher Borsten, etwa in der Mitte der Fläche 5 Paar Borsten. Maxillartaster des ♂ sehr kurz, dreigliedrig,

die des ♀ lang, fünfgliedrig. Spornzahl 2, 3, 3. Tibien und Tarsi des ersten Beines schwach, die der Mittelbeine stark bewimpert; Hinterrand des I. Segments mit sattelförmig gestellten Warzen; Hinterrand des V. Segments mit einer ununterbrochenen Reihe von Spitzen (♂); bei ♀ ist diese Reihe in der Mitte unterbrochen. Hinterecken des letzten Segments ohne Häkchenwarzen.

c. Gehäuse vierseitig; Gehäuse, besonders solche von Puppen, aus Hamburg und Edinburgh (H. J. MORTON) von *Br. subnubilus* sind fast cylindrisch, da die Flächen nicht eben, sondern abgerundet sind.

1. Brachycentrus subnubilus, CURT.

PICTET (*11*, p. 180, Taf. XIV, Fig. 4)
KOLENATI (*18*, p. 93)
HAGEN (*37*, p. 113 u. p. 237 (?)
EATON (*54*)
MAC LACHLAN (*67*)
BOYD (*69*)
MAC LACHLAN (*70*)
MIALL (*165*)

a. Larve long. 12 mm; lat. 2,5 mm. Kopf gelbbraun, vorn und hinten dunkler, mit Gabellinienbinde und spatel- oder doppelt herzförmigem Clypeusfleck; Gabellinienbinde mit zahlreichen hellen Punkten, ebenso die dunklere Partie des Kopfes (um das Hinterhaupt herum); Pro- und Mesonotum gelbbraun, Hinterrand des Pronotum breit dunkelbraun gesäumt, eine vertiefte gebogene Linie in der letzten Hälfte dunkler; Mesonotum mit 4 Chitinschildern, die eng zusammenliegen, Mitte heller als die Seitenteile auf denen sich wiederum hellere Punkte befinden; auf der hinteren Hälfte des Mesonotum nach vorn gerichtete Borsten. Metanotum mit 2 Paar kleiner Chitinschildchen, von denen die seitlichen dreieckig sind. Beine stark, gelbbraun gefärbt, Aussenkante aller Schenkel schwarz; Stützplättchen der Hinterbeine mit zahlreichen langen Borsten.

b. Puppe: long. ca. 8 mm; lat. ca. 2 mm. Mandibeln mit sehr schmaler Schneide (Fig. 97).

c. Gehäuse: long. 12 mm; lat. 3 mm. s. vorh.!

2. Brachycentrus montanus, KLAP.

(Imago beschrieben von KLAPÁLEK, Trich. výzk. Čech. 1891, p. 10).

(KLAPÁLEK *157*, p. 55).

a. Larve: long. 11—12 mm; lat. 2,3 mm; ähnlich wie vorige, aber ohne jene Kopfzeichnung; Kopf kastanienbraun, auf dem Hinterhaupte und den Schläfen mit zahlreichen blassen Makeln: im Winkel der Gabellinie eine Gruppe von 6 solchen Flecken.

b. Puppe: long. 7—8,5 mm; lat, 1,5—2 mm. Mandibeln breit (nach KLAPÁLEK). Seitenlinie sehr deutlich, bei *Br. subnubilus* kaum sichtbar.

c. Gehäuse: long. 13 mm, regelmässig vierseitig, aus schmalen, länglichen Stücken von Blättern und Rinde gebaut, welche so zugeschnitten sind, dass keins die scharfe Kante überragt; Flächen eben und glatt. (Nach KLAPÁLEK; ich fand solche Gehäuse zahlreich in Thüringen ohne Tier).

II. Gattung: Oligoplectrum, Mac Lach.

Oligoplectrum maculatum, Fourc.

Pictet (*11*, p. 180, Taf. 14, Fig. 4)
Burmeister (*12*, p. 925)
Brauer (*25*, p. XIX)
Kolenati (*27*, p. 288)
Meyer-Dür (*72*)
Mac Lachlan (*80*, p. 257)
Klapálek (*157*, p. 59)
Miall (*165*)

a. Larve: long. 8—9 mm; lat. 1,3 mm; ziemlich schmal, nach hinten stark verschmälert. Grundfarbe des Kopfes braun, über den Scheitel zieht sich eine kastanienbraune Querbinde, welche sich jederseits über den Schläfen nach hinten erweitert. Labrum querelliptisch, vorn stark ausgeschnitten, sonst wie vorher; 3 Paar Borsten in der Mitte der Fläche, ausserdem näher dem Vorderrand-Ausschnitt 2 kürzere. Mandibeln wie vorher, mit 4 starken Zähnen; Pronotum hinten tief ausgeschnitten; Stützplättchen der Vorderbeine kaum verlängert; Bedornung der beiden letzten Paare ähnlich wie vorher, aber nicht so sehr in einzelne Kämme eingeteilt; auch Tarsalende der 2 letzten Beinpaare stark vorgezogen. — Seitenlinie vom III.—VI. Segment, sonst ähnlich wie *Brachycentrus*. (Nach Klapálek).

b. Puppe long. 6 (♂); 8 (♀); lat. 1, 1 (♂); 1, 4 (♀) mm. Mandibeln mit schmaler, scharf zugespitzter Schneide. Spornzahl 2, 2, 2.

c. Gehäuse: long. bis 20 mm, vorn 1,8 mm, hinten 0,86 mm breit, schmalkonisch, gerade, aus sehr feinen Sandkörchen gebaut, Oberfläche glatt.

III. Gattung: Micrasema, Mac Lach.

a. Larve: schlank, nach hinten verengt; Kopf kastanienbraun. Labrum quervviereckig, mit abgerundeten Vorderecken und ausgeschnittenem Vorderrande; Seitenbürste sehr stark; im vorderen Drittel der Fläche 3 Paar starker Borsten, zwischen deren innerem ein Büschel weisslicher Fiederborsten. Mandibeln mit 3 oder 4 Zähnen. Thoracalsegmente kaum an Breite zunehmend. Beine in den Arten verschieden (Fig. 58 und Fig. 59). Kiemen fehlen; Seitenlinie in Form einer vom II.—VIII. Segment hinziehenden Reihe von Chitinpunkten angedeutet. Klaue der Nachschieber mit 2 Rückenhaken.

Tabelle der Larven:

1. Mandibeln mit 4 scharfen Zähnen; Mittel- und Hintertarsen an dem Ende in einen starken, konischen, stumpfen Höcker verlängert (Fig. 59); long. 10 mm; lat. 1,3 mm; Gehäuse bis 13 mm lang, 1,8 mm breit, aus grünlich-brauner Gespinnstmasse, gebogen: *Micr. longulum*, Mac Lachlan (Klapálek *157*, p. 63).

2. Mandibeln mit 3 stumpfen Zähnen; Tibien vor dem Ende mit schwachem Sporn, ohne Vorsprung (Fig. 58); long. ca. 6 mm; lat. 0,8—1 mm; Gehäuse bis 7 mm lang, 1,03 mm breit, aus feinen Sandkörnchen, gebogen; *Micr. minimum*, Mac Lachlan (Klapálek *157*, p. 67).

b. Puppe: Labrum vorn abgerundet, in der hinteren Hälfte mit nur 3 Paar Borsten, keine am Vorderrande; Mandibeln schmal; Flügelscheiden zugespitzt; Sporne der Beine nur als niedrige konische Höcker entwickelt (2, 2, 2); letztes Segment vor dem Ende an jeder Seite mit einem kleinen, nach oben gekrümmten und mit Spitzen besetzten Läppchen.

Tabelle der Puppen:

1. Seitenlinie vom Ende des VI. Segments an; Gehäuse s. o.; long. 6,25—8 mm: lat. 1—1,33 mm: *Micr. longulum*, MAC LACH. (Nach KLAPÁLEK).

2. Seitenlinie vom Ende des V. Segments an; Gehäuse s. o.; long. 4,5—5,8 mm; lat 0,9 mm· *Micr. minimum*, MAC LACH. (Nach KLAPÁLEK).

IV. Unterfamilie: Lepidostomatinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Lepidositoma*«).

(KLAPÁLEK *157*, p. 70).

1. Die Larven: cylindrisch, Kopf breit elliptisch oder breit-oval bis rundlich, mit flacher Stirn. Fühler (rudimentär) gleich vor den Augen stehend. Mundteile mässig prominent. Labrum vorn stets breiter als hinten, Seitenbürste stark entwickelt. Mandibeln stark, schwarz, meisselförmig, Innenbürste vorhanden. Maxillarlobus sehr niedrig und breit, Taster kurz, viergliedrig. Labiallobus niedrig, sehr breit, nach unten gekehrt; Hypopharynx stark beborstet. — Thoracalsegmente nach hinten allmählich breiter; Pronotum ganz hornig, quer-viereckig, mit abgerundeten Vorder- und stark abgerundeten Hinterecken, mit Vorderrandborsten; Mesonotum halbhornig (nur vorn), hinten und an den Seiten allmählich in die übrige Haut übergehend, mit Vorderrandborsten; Metanotum häutig, mit wenigen Chitinfleckchen. Beine stark, gewöhnlich wie 1 : 2 : 2; Mittel- und Hintertibien mit nur 1 Endsporn. — Abdomen nur mit seitlichen Höckern, mit Borsten und Haaren besetzt; Strikturen meist seicht, aber deutlich; Seitenlinie kaum sichtbar, mit sehr feinen Winpern besetzt, stets mit Chitinpunkten darüber (auch bei *Lasiocephala?*). Kiemen fadenförmig, einzeln, wenigstens am Hinterrande des II.—VI. Segments. Nachschieber stark, zweigliedrig, kurz, mit einem Rückenhaken auf der Klaue.

Tabelle der Larven:

A. Gehäuse aus Sandkörnchen; Labrum mit 3 Paar Borsten in der Nähe des Vorderrandes: *Lasiocephala.*

B. Gehäuse nicht aus Sandkörnchen (höchstens bei jugendlichen Larven), sondern vierseitig; Labrum mit mehr als 3 Paar Borsten.

1. Kiemen nur auf dem Hinterrande des II.—VI. Segments: *Crunoecia.*
2. Kiemen am Vorder- und Hinterrande der Segmente III—VI und am Hinterrande der Segmente II und VII: *Lepidostoma.*

2. Die Puppen: cylindrisch; Fühler beim ♂ länger als der Körper, beim ♀ fast so lang wie dieser; ihr erstes Glied stark, länger als der Kopf. Labrum klein, halbkreis-

förmig, vorne im stumpfen Winkel gebrochen. Mandibeln aus breiterer Basis dreieckig zugespitzt. Maxillartaster des ♂ undeutlich gegliedert (nur eine Striktur sichtbar), gewöhnlich viel kürzer als die Labialtaster (*Crunoecia* und *Lasiocephala*), manchmal stark erweitert (*Lepidostoma*). Spornzahl 2, 4, 4. Mitteltarsen entweder wenig bewimpert (*Crunoecia*) oder schwach erweitert und mit langen Wimpern zweiseitig stark besetzt. Seitenlinie mässig entwickelt. Hinterrand des I. Segments in einen mit Spitzen besetzten Fortsatz jederseits verlängert. Kiemen wie bei der Larve (*Lasiocephala* und *Lepidostoma*) oder fehlend (*Crunoecia*). Letztes Segment in 2 dreieckige flache Lobi verlängert, welche entweder zahlreiche, an den Rändern und der Rückenfläche derselben stehende (*Lasiocephala* und *Lepidostoma*) oder spärliche, dann an dem Innenrande der Spitze inserierte starke, steife schwarze Borsten tragen; Lobi auf der Bauchfläche gross und länglich.

Tabelle der Puppen:

A. Analanhänge (Fig. 115) mit nur 4 sehr starken Borsten vor jeder Spitze an deren Innenseite; long. 5—6,34 mm: lat. 0,95—1,25 mm: *Crunoecia irrorata*, CURT. (Gehäuse viereckig).

B. Analanhänge mit zahlreichen, schwächeren Borsten.

1. Gehäuse aus Sandkörnchen gebaut, rauh, gebogen, nach hinten verschmälert: long. 7 mm; lat. 2 mm: *Lasiocephala basalis*, KOL.
2. Gehäuse viereckig, ganz wenig nach hinten verengt, gerade, aus Vegetabilien; long. 7—8 mm; lat. 2 mm: *Lepidostoma hirtum*, FBR.

I. Gattung: Lepidostoma, RBR.

MAC LACHLAN (*80*, p. 274) | WALLENGREN (*151*, p. 100).

Lepidostoma hirtum, FBR.

KOLENATI (*18*, p. 99) | STRUCK (*180*, Fig. 29)
MORTON (*122*, p. 43) | STRUCK (*199*, Taf. II, Fig. 15).
KLAPÁLEK (*157*, p. 75)

a. Larve: long. 11 mm; lat. 2 mm. Kopf braun bis dunkelbraun; mit der Lupe scharf konturierte helle Flecke sichtbar; Pronotum und Mesonotum wie der Kopf gefärbt; Bedeckung des Mesonotum aus 2 grossen viereckigen Schildern gebildet; Metanotum mit 3 Paar kleiner Chitinschilder, von denen die inneren 4 Plättchen je 1, die äusseren 2 mehrere Borsten tragen. Beine gelbbraun, Stützplättchen braun. Seitenlinie und Höcker des I. Segments wenig sichtbar; Schutzplättchen des letzten Segments mit 4 langen Borsten; Nachschieber gelbbraun, Chitinteile schmal schwarz gesäumt.

b. Puppe: cfr. oben!

c. Gehäuse: In der Jugend eine glatte, konische Sandröhre, später aus Vegetabilien vierseitig gebaut; bis 17 mm. lang; 2,5 mm breit; in Gebirgsflüssen.

II. Gattung: Crunoecia, Mac Lach.

Mac Lachlan (*80*, p. 271) | Wallengren (*151*, p. 98).

Crunoecia irrorata, Curt.

Pictet (*11*) | Klapálek (*157*, p. 71)
Morton (*122*) | Lampert (*173*, p. 155).

a. Larve: long. 6—7 mm; lat. 1,6 mm. Grundfarbe des Kopfes gelbbraun, fast rötlich, mit Gruppen von blasseren Punkten. Pronotum vorn dunkelbraun, hinten heller, auf der hinteren Hälfte jederseits mit einer Gruppe von unregelmässigen blassen Makeln; Mesonotum nur halbhornig, vorn chitinisiert, nach hinten aber allmählich mehr häutig, vorn dunkelbraun, hinten so wie Metanotum blass gelbbraun; auf letzterem bilden die schwarzen Borsten jederseits 2 grössere Gruppen. Längenverhältnis der Beine wie 5 : 11 : 9; Flächen aller Glieder mit kleinen schwachen Spitzen, die in kleine Gruppen gestellt sind und oft kleine Kämmchen bilden, besetzt. (Nach Klapálek.)

b. Puppe: cfr. oben!

c. Gehäuse: long 7—9 mm; lat. 2 mm. Nach hinten stark verengt (doch erst vom II. Drittel an); regelmässig viereckig; jugendliche Larven bauen aus Sandkörnchen konische Röhren (ähnlich wie *Lepidostoma*); in Quellen.

III. Gattung: Lasiocephala, Costa.

Mac Lachlan (*80*, p. 277).

Lasiocephala basalis, Kol.

Pictet (*11*, Taf. XIV, Fig. 3) | Hagen (*37*, p. 238)
Burmeister (*12*, p. 924) | Meyer, A. (*51*, p. 168)
Klapálek (*133*, p. 31).

a. Larve: long. 7,1 mm; lat. 2 mm. Grundfarbe des Kopfes rotbraun, die Suturen und die zahlreichen, besonders auf dem Scheitel und den Schläfen in Reihen geordneten Punkte gelbbraun; in den Winkeln über der Basis der Oberlippe ein schwarzer, dreieckiger Fleck. Farbe des Pronotum dieselbe wie auf dem Kopfe, ohne Zeichnung. Mesonotum aus 2 deutlich voneinander abgesonderten viereckigen Platten, deren seitliche und hintere Ränder unmerklich in die übrige Haut übergehen; Metanotum häutig, nur wenige schwarze Borsten. Beine gelbbraun; Femur der Mittel- und Hinterbeine auf der Innenseite mit kammartigen Dornen. Seitenlinie fehlt. (Nach Klapálek)

b. Puppe: cfr. oben!

c. Gehäuse: long. 7 mm; lat. 2 mm; konisch, gebogen, aus Sandkörnchen, rauh.

Ausser den hier genannten Arten sind noch bekannt *Selis aurata*, Hag. (Mac Lachlan (*117*, p. 25) und *Helicopsyche sperata*, Mac Lach. (cfr. Literaturverzeichnis und Mac Lachlan (*106*. p. LVIII und *117*. p 28).

Herr H. BEUTHIN-Hamburg war so freundlich, mir das von ihm hier (in einem Tümpel (!) am Mühlenkamp in einer jetzt ganz veränderten Gegend) gefundene *Helicopsyche*-Gehäuse zu zeigen; ein Exemplar hatte er damals (1879) an Prof. VON SIEBOLD geschickt, der die Ansicht aussprach, dass es sich um eingeschleppte Tiere handle. Seither ist *Helicopsyche* hier nie wieder gefunden worden. Larve und Puppe von *H. sperata* kenne ich nicht, nur eine *Helicopsyche*-Larve aus Mexico. Eine genaue Beschreibung der Larve und Puppe von *Helic. ceylanica*, BRAUER stammt von FR. BRAUER (*46*).

IV. Familie: Leptoceridae, LEACH.

KOLENATI (*27*, p. 241)
MAC LACHLAN (*42*, p. 97)
MEYER-DÜR (*72*, p. 407)
MAC LACHLAN (*81*, p. 281)
RIS (*141*, p. 123)
WALLENGREN (*151*, p. 111)
KLAPÁLEK (*157*, p. 80)
LAMPERT (*173*, p. 155)
STRUCK (*199*, p. 68)
ULMER (*200*, p. 217).

1. Die Larven: Raupenförmig, cylindrisch, in der Fegel schlank (Odontocerum dick), mit seichten Strikturen zwischen den Segmenten. Kopf elliptisch, seltener oval. Fühler deutlich, oft etwa so gross wie die Mandibeln (*Triaenodes, Mystacides*). Pronotum und meist auch Mesonotum hornig, Metanotum manchmal (*Molanna*) mit einigen kleinen Chitinfleckchen. Hinterbeine gewöhnlich bis dreimal so lang wie die Vorderbeine; ihre Klauen oft lang und schlank (mit Ausnahme der *Molanninae*); Tarsus und Tibie der Hinterbeine manchmal undeutlich in 2 Teile gegliedert (*Mystacides, Triaenodes*); Hinterbeine bei einzelnen mit langen Schwimmhaaren besetzt (*Triaenodes, Setodes tineiformis*, CURT. und *Set. punctata*, FBR.). Höcker des I. Abd.-Segments deutlich, oft konisch. Seitenlinie sehr fein oder fehlend. Kiemen fadenförmig, entweder einzeln stehend oder (*Odontocerum* und *Leptocerus annulicornis*, STEPH.) zu kreisförmig ausgebreiteten, dem Körper anliegenden Büscheln verbunden. Nachschieber kurz, zweigliedrig.

Tabelle der Larven.

A_1. Endsporne der Vorder- und Mitteltibie auf einem langen Vorsprung (Fig. 62); Gehäuse schildförmig: *Molanninae*.

B_1. Kiemen stehen zu zweien zusammen; Fortsätze besonders gross auf den Mitteltibien: *Molannodes*.

B_2. Kiemen stehen zu dreien und vieren zusammen; Fortsätze besonders gross auf den Vordertibien: *Molanna*.

A_2. Endsporne nicht auf einem Fortsatz oder Vorsprung stehend; Gehäuse nicht schildförmig.

C_1. Larve gross und dick, Kopf mit x-förmigem Clypeusfleck; Mesonotum nicht ganz hornig; Kiemen in kreisförmigen, anliegenden Büscheln angeordnet. Alle Tibien mit 2 Endspornen: *Odontocerum*.

C_2. Kopf ohne x-förmigen Clypeusfleck; Larve schlank.

D1. Die Hinterbeine sind Schwimmbeine (mit langen Haaren zweizeilig besetzt) (Fig. 68).

E1. Gehäuse aus Gespinnst gebaut; Mittelklauen mit einem Rückenhaken (Fig. 66): *Setodes tineiformis*, CURT.

E2. Gehäuse aus spiralig gelegten Pflanzenstoffen gebaut: *Triaenodes*.

D2. Die Hinterbeine sind nicht Schwimmbeine.

F1. Kopf an der Dorsalfläche ganz schwarz, Pronotum dicht mit zahlreichen schwarzen Punkten besetzt: *Beraeodes*.
(bei *Beraea maurus* CURT. ist der Kopf und das Pronotum glänzend rötlich.)

F2. Kopf und Pronotum heller, meist mit mehr oder weniger deutlicher Figurenzeichnung.

G1. Mesonotum mit 2 schwarzen, gekrümmten, chitinigen Längsstrichen in der hinteren Hälfte: *Leptocerus senilis, L. annulicornis, L. bilineatus*.

G2. Mesonotum nicht so.

H1. Kopf mit deutlicher, schwarzer H-förmiger Figur (Fig. L.); Tarsus und Tibie der Hinterbeine undeutlich in 2 Teile geteilt (Fig. 65); *Mystacides longicornis* L. und *M. nigra* L.

H2. Kopf nicht mit dieser Figur.

J1. Maxillartaster sehr lang und schlank (Fig. 42), die Oberlippe weit überragend, Maxillarlobus ganz rudimentär, Mandibeln messerförmig (Fig. 32): *Oecetis furva*, RBR., *O. ochracea*, CURT., *O. lacustris*, PICT.

J2. Mundwerkzeuge nicht wie in J1: *Leptocerus aterrimus*, STEPH. (mit U-förmiger Kopffigur) (Fig. K.), *Oecetis Struckii* KLAP. und *Mystacides azurea* L. (letztere hat Tibie und Tarsus der Hinterbeine in 2 Teile geteilt) (Fig. 65).

2. Die Puppen. Cylindrisch, schlank. Fühler fadenförmig, dünn, in der Regel viel länger als der Körper (nicht so bei Beraeinen und Molanninen). Mundteile hoch auf die Stirn gestellt, sodass die Mandibeln gerade nach oben zielen. Mandibeln schmal, auf der Schneide manchmal (*Oecetis*) mit starken Zähnen, manchmal springen diese Zähne (*Triaenodes*) weit vor. Labra sehr verschieden. Maxillartaster fünfgliedrig, viel länger als die Labialtaster. I. Abdominal-Segment an den Seiten des Hinterrandes mit Warzen (Fig. 127), welche mit Spitzen besetzt sind. Letztes Segment trägt entweder kurze schwache, stäbchenartige (*Molanninae, Beraeinae, Odontocerum*), oder starke, am Ende mit grossen Spitzen und Dornen besetzte (*Leptocerus*), oder dünne, die Länge des Segments bedeutend übertreffende (übrige Gattungen) Chitinfortsätze.

Tabelle der Puppen.

A1. Spornzahl 2, 2, 4; Gehäuse konische Sandröhre, gebogen, weniger als 10 mm lang: *Beraeinae*.

B1. Analanhänge sehr kurz, an der Spitze zweizähnig; Mandibeln ziemlich breit, kaum gekrümmt: *Beraea maurus,* CURT.

B2. Analanhänge länger, stäbchenförmig, spitz endigend (Fig. 116); Mandibeln an der Schneide sehr schmal, an der Basis breit (Fig. 99): *Beraeodes.*

A2. Spornzahl 2, 4, 4.

C1. Gehäuse flach, schildförmig; Mandibel nicht in einen langen Fortsatz verlängert: *Molanninae.*

C2. Gehäuse eine konische, gebogene Sandröhre, Mandibel in einen langen, schlanken Fortsatz ausgezogen (Fig. 100): *Odontocerum.*

A3. Spornzahl 2, 2, 2; Analanhänge vor und auf der Spitze meist mit starken Dornen: *Leptocerus.*

D1. Analanhänge vor der Spitze mit einem analwärts gerichteten kurzen Dorn; Gehäuse aus Sandkörnchen gebaut, gebogen, dem *Apatania*-Gehäuse ähnlich; vordere Verschlussmembran mit querem Spalt: *Lept. annulicornis,* STEPH.

D2. Analanhänge schlank, mit einem Zahne vor dem II. Drittel, einem zweiten im II. Drittel und vor dem Ende mit einem dritten starken Zahne; Gehäuse konische, gebogene Sandröhre: *Lept. bilineatus,* L.

D3. Analanhänge sehr stark, im letzten Drittel mit 2 starken Zähnen und 3 Dornen (Fig. 117); Gehäuse kaum gebogen, aus Sandkörnchen: *Lept. aterrimus,* STEPH.

D4. Analanhänge ganz ohne Dornen, einfach stäbchenförmig, nach oben gekrümmt, Gehäuse konisch, schwach gebogen, fast ganz aus Gespinnststoff: *Lept. senilis,* BURM.

A4. Spornzahl 0, 2, 2; Analanhänge lang und schlank.

E1. Mandibeln sensenartig, schwach gesägt; Labrum am Vorderrande mit starren, auf Höckern stehenden Borsten.

F1. Gehäuse aus Sand, konisch, mit angefügten Pflanzenteilen: *Mystacides.*

G1. Analanhänge im letzten Drittel innen ausgeschnitten: Spitze medianwärts gebogen: *Myst. longicornis.*

G . Analanhänge nicht ausgeschnitten, aber im letzten Drittel auswärts und an der Spitze wieder einwärts gebogen: *Mystac. nigra,* L. und *M. azurea,* L.

F2. Gehäuse aus Gespinnststoff: *Setodes tineiformis,* CURT.

F3. Gehäuse aus Sandkörnchen, ohne angefügte Pflanzenteile, Analanhänge schlank, mit einigen stumpfen Dornen: *Setodes argentipunctella,* MAC LACH. und *Oecetis Struckii,* KLAP.

E2. Mandibeln in der Mitte mit einigen starken Zähnen (Fig. 104): *Oecetis.*

G. Gehäuse aus schief quer gelegten Pflanzenteilen gebaut: *Oecetis furva,* RBR.

G. Gehäuse aus Sandkörnchen: *Oec. lacustris,* PICT.

A5. Spornzahl 1, 2, 2.

H_1. Gehäuse aus feinen, spiralig gelegten Pflanzenstoffen; Labrum mit lappigem, stumpfem Fortsatz in der Mitte des Vorderrandes (Fig. 88), Mandibel mit vorgezogener, stark gezähnter Mitte (Fig. 102): *Triaenodes*.

H_2. Gehäuse aus Sandkörnchen gebaut, Labrum ähnlich wie *Triaenodes;* Mandibel aber nicht mit vorgezogener, doch stark gezähnter Mitte (Fig. 104): *Oecetis ochracea,* CURT.

3. Die Gehäuse: Die Molanninen ausgenommen (flaches, schildförmig verbreitertes Gehäuse) sind alle Gehäuse konisch, schmal, stark nach hinten verjüngt, meist gebogen, länger als die Larve, aber eng angepasst, in der Regel aus feinen Sandkörnchen, seltener aus Vegetabilien oder purer Gespinnstmasse gebaut. Puppengehäuse kürzer, auf beiden Enden durch Membranen geschlossen, von welchen die vordere fast immer eine kreisförmige, die hintere manchmal spaltenförmige Öffnungen haben. Sie werden auf Steine oder Pflanzen durch kleine Tellerchen befestigt (KLAPÁLEK).

Bemerkung: Auch bei dieser Familie geht schon aus den allgemeinen Charakteren und den Tabellen hervor, wie wenig einheitlich die Organe der einzelnen Genera sind. Schon KLAPÁLEK (*157*, p. 80) hat darauf hingewiesen, ebenso auch auf den Mangel an Gleichförmigkeit bei den Arten des Genus *Leptocerus*.

I. Unterfamilie: Beraeinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Beraea*«).

MORTON (*147*, p. 231) | ULMER (*200*, p. 218).

1. Die Larven: sehr schlank, konisch; Kopf kurz-elliptisch bis rundlich. Fühler gross. Mundteile mässig prominent. Labrum quer-viereckig, mit abgerundeten Vorderecken und 2 mal sehr seicht ausgeschnittenem (schwach vorgezogenem) Vorderrande (*Beraeodes*) oder mehr quer-elliptisch mit seichtem Ausschnitte am Vorderrande (*Beraea*); auf der Fläche mit 3 Paar Borsten, von denen je eine schon am Seitenrande steht; am Vorderrande einige kurze Spitzen; Seitenbürste vorhanden. Mandibeln stark, meisselförmig, innen ausgehöhlt, mit deutlichen grossen Zähnen, Innenbürste und Rückenborsten (cfr. auch *Beraeodes!*). Maxillarlobus stark, konisch, mit zahlreichen Borsten und Spitzen besetzt; Maxillartaster konisch, viergliedrig; Labiallobus abgerundet konisch, Taster ein- oder zweigliedrig (letzteres bei *Beraea*). — Pronotum und Mesonotum hornig, quer-viereckig, fast gleich breit. Beine entweder (*Beraeodes*) mit nur wenigen Borsten besetzt (Fig. 60) und sehr ungleich lang (15 : 20 : 33) oder mit ziemlich zahlreichen Borsten und nicht so sehr ungleich ($13^1/_2$: 21 : $25^1/_2$) bei *Beraea*; Klauen sehr lang, spitz, mässig gebogen, mit Basalborste. — Abdomen stark nach hinten verjüngt; Strikturen sehr seicht. I. Segment mit den gewöhnlichen Höckern. Kiemen zu kleinen Büscheln vom I.—V. (*Beraeodes*) oder fehlend (*Beraea*). Seitenlinie fehlt; statt dessen vom III.—VIII. Segment eine Reihe kleiner Chitinpunkte (Haare). Nachschieber ziemlich stark entwickelt, zweigliedrig, mit grosser Klaue und diese mit 2 Rückenhaken.

2. Die Puppen: cylindrisch, sehr schmal. Fühler bei ♂ wenig länger als der Körper, bei ♀ bis an das Ende des VI. Segments reichend. Mundteile nicht wie bei andern Leptoceriden auf der Stirn. Labrum fast halbkreisförmig, mit einigen Borsten; Mandibeln verschieden; Schneide sägeförmig gekerbt (Fig. 99); Maxillartaster fünfgliedrig; Labialtaster dreigliedrig. — Flügelscheiden schmal, zugespitzt; etwa bis an das Ende des V. Segments reichend. Spornzahl 2, 2, 4; Sporne ziemlich stumpf, Paare ungleich; Bewimperung verschieden (cfr. die Arten!). Haftapparat schwach, in gewöhnlicher Ausbildung. Seitenlinie fehlt. Kiemen bei *Beraeodes* vorhanden, bei *Beraea* fehlend. Analanhänge cfr. Tabelle!

3. Die Gehäuse: aus Sandkörnchen gebaut, glatt, konisch, stark gebogen; vordere Membran des Puppengehäuses mit einem excentrisch liegenden Schlitze.

1. Beraeodes minuta, EAT.

MAC LACHLAN (*96*, p. 491) | KLAPÁLEK (*157*, p. 80)
MORTON (*120*) | STRUCK *180*, Fig. 37)
WALLENGREN (*151*, p. 115) | STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 1)

a. Larve: long. 9 mm; lat. 1,2 mm. Grundfarbe des Kopfes hellgelb; ein grosser Clypeusfleck und jederseits eine breite Gabellinienbinde schwarz. Pronotum gelblich, in den ersten 2 Dritteln aber mit dicht nebeneinander stehenden schwarzen Flecken; ähnliche, aber grössere und weiter aus einander stehende im hinteren Teile; Mesonotum rauchfarbig, mit wenigen dunkleren Flecken. Beine gelblich, Klauen braun (Fig. 60). (cfr. auch allgemeines über diese Unterfamilie!) Mandibeln ausser der Innenbürste mit einem Büschel stäbchenförmiger Borsten und über den 2 Rückenborsten mit noch einem Borstenbüschel.

b. Puppe: long. 4,3—6 mm; lat. 0,9—1 mm. Mandibeln mit dicker Basis und schmaler Schneide (Fig. 99). Beine bewimpert, Hinterbeine kahl. Analanhänge stäbchenförmig (Fig. 116).

c. Gehäuse: long. 10 mm; lat. 1,5 mm.

2. Beraea maurus, CURT.

MORTON (*147*) | WALLENGREN (*151*, p. 114)

a. Larve: wohl kleiner als vorige. Kopf und Pronotum glänzend rötlich; Beine und Nachschieber gelblich. Mandibeln nur mit Innenbürste und 2 Rückenborsten.

b Puppe: Mandibeln schlank, allmählich sich verjüngend Beine ohne Wimperbesatz (Mittelbeine mit nur sehr wenig Haaren). Analanhänge kurz (cfr. Tabelle!)

c. Gehäuse: long. 6—7 mm. (Alles nach MORTON).

Die von mir (*194*) p. 491 beschriebene Puppe (*Beraea sp.?*) gehört vielleicht zu *Micrasema minimum*, MAC LACH.

II. Unterfamilie: Molanninae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Molanna*«).

MAC LACHLAN (*81*, p. 283) | ULMER (*200*, p. 218)

1. Die Larven: von oben und unten etwas zusammengedrückt, auf dem II. Abd.-Segm. am breitesten, oral- und analwärts etwas verschmälert, schlank. Kopf eiförmig, ebenfalls dorsoventral zusammengedrückt. Grundfarbe hell, mit deutlicher Zeichnung. Fühler gleich hinter der Mandibelbasis, aus einem breit konischen Grundgliede und einem schwächeren etwas gekrümmten Endgliede zusammengesetzt. Mundteile prominent; Gelenkmembran der Oberlippe sehr lang. Labrum quer-elliptisch, vorn gerade abgestutzt, mit 3 Paar gelbbraunen Borsten; auch auf der Fläche mit einigen Borstenpaaren. Mandibeln stark, meisselförmig, mit scharfer Schneide, ausgehöhlt, mit Zähnen, unsymmetrisch (Fig. 30); 2 ziemlich lange Rückenborsten, ohne Innenbürste. Maxillartaster konisch, gebogen, viergliedrig, die 2 Endglieder schwach von einander abgesetzt und kurz; Maxillarlobus an die Taster angedrückt, konisch; Labiallobus lang konisch mit dreigliedrigen Tastern. — Pronotum hornig, Mesonotum schwächer chitinisiert, sodass seine Seitenränder in die übrige Haut übergehen; beide durch eine quere bogenförmige Linie (cfr. *Brachycentrinae!*) in 2 Teile getrennt; an den Seiten des Meso- und Metanotum, welches ganz häutig ist, je ein Borstenfleck (cfr. Phryganeiden!). Beine sehr ungleich lang; alle, besonders die hinteren, mit zahlreichen Haaren besetzt; Vorder- und Mitteltibie in einen konischen, den Endsporn tragenden Höcker verlängert (Fig. 62); Tarsen der Hinterbeine zweigliedrig (cfr. *Mystacides*!); Vorder- und Mittelklauen gross und schlank, Hinterklauen ganz kurz, von abnormer Bildung (cfr. Fig. 63). — Abd.-Segmente durch tiefe Strikturen von einander getrennt, auch dadurch an die Phryganeiden erinnernd. I. Segment mit grossen Höckern; der Rückenhöcker sehr breit; Seitenhöcker etwas nach unten gekehrt. Seitenlinie vom III.—VII. Segment, auf dem VIII. durch eine bogenförmige Reihe kleiner borstentragender Chitinpunkte angedeutet. Kiemen fadenförmig, nur auf dem vorderen Segmentrande in kleinen Büscheln (oben auch auf dem I.). Letztes Segment an den Hinterecken mit zahlreichen Spitzen und 6 oder 7 langen Borsten besetzt. Nachschieber gut entwickelt, zweigliedrig, mit starker schlanker Klaue, die einen auch spitzen Rückenhaken trägt.

2. Die Puppen: schlank, cylindrisch, dorsoventral etwas compress, der Puppe von *Odontocerum* im Habitus ähnlich. Fühler beim ♂ etwas länger als der Körper, beim ♀ kürzer; Mandibeln gerade nach oben gerichtet, messerförmig, gegen das Ende schwach gekrümmt, gesägt; Labrum an der Basis breiter als vorn, mit deutlichen Seitenecken und vorgezogenem Vorderrande, mit einigen Borstenpaaren. Maxillartaster fünfgliedrig, zweites Glied sehr kurz; Labialtaster dreigliedrig. Flügelscheiden schmal, zugespitzt, bis zur Mitte des V. Segments reichend. Spornzahl 2, 4, 4; alle Beine bewimpert, sehr stark die Mittelbeine, die Hinterbeine am schwächsten. I. Abd.-Segm. in der Mitte mit einer queren Erhöhung, auch der Hinterrand ist erhöht; Hinterecken des Segments mit zahlreichen Spitzen besetzt; Haftapparat vom III.—VI. (+ V.) Segment. Seitenlinie sehr stark mit dichten graubraunen Haaren besetzt, auf dem III. beginnend. Kiemen ähnlich wie bei

der Larve, auf dem I. Segment aber fehlend. Analanhänge stäbchenförmig, auf dem Rücken inseriert, etwas dorsalwärts gekrümmt, mit zahlreichen kleinen Börstchen besetzt, an der Spitze mit dicker Borste.

3. Gehäuse: aus Sandkörnchen oder Trümmern von Molluskenschalen schildförmig geflügelt gebaut, in den Gattungen etwas verschieden.

1. Molanna angustata, CURT.

DEGEER (*5*, T. II, t. XV, Fig. 15—18)
KOLENATI (*27*. p. 244)
HAGEN (*37*. p. 223)
MAC LACHLAN (*42*, p. 100, Taf. 2)
MEYER, A. (*51*)
MAC LACHLAN (*81*, p. 284)
MORTON (*147*, p. 128)
WALLENGREN (*151*, p. 117)
KLAPÁLEK (*157*. p. 84)
MIALL (*165*)
LAMPERT (*173*, p. 156)
STRUCK (*174*. p. 341)
STRUCK (*180*, Fig. 35).
STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 2)

a. Larve: long. 17 mm; lat. 2,7 mm. Alle Chitinteile gelb, Kopf mit schwarzen Gabellinienbinden, die auch auf den Clypeus übergreifen; die Gabellinie selbst ist aber gelb und bleibt daher gut sichtbar; auf dem Clypeus ausserdem entweder nur einige Punkte oder mit sehr breitem Saum und querem Mittelfleck, sodass nur wenige gelbe Flecke bleiben. Vorderrand des Pronotum schmal braun; hintere Partie schwarz, oralwärts davon dunklere Punkte; Mesonotum etwa in der Mitte durch eine quere helle Linie geteilt, zu beiden Seiten dunkle Punkte, hintere Partie überhaupt dunkler, dazwischen auch hellere Flecke. Stützplättchen der Beine schwarz gesäumt. Tibialhöcker am Vorderbein am grössten (Fig. 62).

b. Puppe: long. 11—15 mm; lat. ca. 3 mm. Labrum mit 3 Paar langer Borsten auf der basalen Fläche und mit 4 Paar Borsten jederseits nahe dem Vorderrande und 1 Paar kurzer Borsten auf der Vorderecke. (cfr. oben, allgemeine Charakteristik!)

c. Gehäuse: seitliche Flügel durch eine Furche von der inneren Röhre getrennt; long. 15—19 mm; lat. ca. 3 mm. (Röhre).

2. Molanna cinerea, HAG.

BETTEN (*183*, p. 564) | BETTEN (*201*)

a. Larve: long. 12 mm; lat. 2 mm. Kopf, Pronotum und Mesonotum hellbraun oder gelblich; Metanotum und Abdomen hellgrün. Kopf mit Y-förmigem Flecke, der mit seiner hinteren Partie sich bis über den Prothorax erstreckt. Tibie der Vorder- und Mittelbeine mit sporntragendem Fortsatze; auch die Hinterklaue wie vorher.

b. Puppe: long. 12 mm; lat. 2 mm. Die Sporne erscheinen als »feathery brushes«.

3. Molannodes Zelleri, MAC LACH.

KLAPÁLEK (*164*)

Larve: cfr. Tabelle der Larven!

III. Unterfamilie: Odontocerinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Odontocerum*«.)

Einzige Gattung und Art:

Odontocerum albicorne, SCOP.

PICTET (*11*, Taf. XII, Fig. 1 u. 2)
BURMEISTER (*12*, p. 922)
HAGEN (*37*, p. 225 u. 226)
MAC LACHLAN (*42*, 98)
MEYER-DÜR (*72*, p. 408)
MAC LACHLAN (*81*, p. 292)
KLAPÁLEK (*133*, p. 35)
MORTON (*147*)
MIALL (*165*)
ULMER (*188*, p. 360)
ULMER (*200*, p. 219).

a. Larve: long. 18 mm; lat. 3 mm. Dick, am Thorax am breitesten, analwärts wenig verschmälert. Kopf länglich elliptisch, ziemlich gross. Clypeus (Fig. 7) schmal, mit einer tiefen Einschnürung kurz vor der Mitte und einer seichten ziemlich weit vorn. Labrum kaum länger als breit, herzförmig, mit schwacher Seitenbürste, 4 Paar Borsten in der Nähe des Vorderrandes und 2 Paar gebogener gelber Dornen an diesem. Mandibeln stark, keilförmig, auf der Schneide mit einigen unregelmässigen, flachen Höckern, Rückenborsten vorhanden. Maxillarlobus konisch, auf der Innenkante mit 3 Dornen und zahlreichen Borsten; Maxillartaster konisch, fünfgliedrig. Labiallobus konisch, Taster kurz, zweigliedrig. — Thoracalsegmente allmählich breiter; Pronotum ganz hornig, Mesonotum schwächer chitinisiert, Metanotum nur z. T. hornig (4 Plättchen: 2 grössere, quere, in der Mitte hintereinander und je 1 kleineres seitlich). Beine mit zahlreichen langen Haaren besetzt, Schiene und Tarsus wenig behaart. Alle Tibien mit 2 Endspornen; Klauen schlank und lang, mit Basaldorn (Fig. 61). — I. Abd.-Segment mit 2 kleinen, stumpfen Höckern; Strikturen seicht; Seitenlinie schwach entwickelt, mit weissgrauen Härchen. Kiemen fadenförmig, zu kreisförmigen, dem Körper anliegenden Büscheln verbunden, nur am Vorderrand der Segmente. Nachschieber stark, zweigliedrig, an der Basis und Spitze der Klaue dunkler, letztere ohne Rückenhaken. — Kopf gelbbraun, mit brauner, aus einzelnen Flecken zusammengesetzter Gabellinienbinde, analwärts nicht im spitzen Winkel, sondern im Bogen zusammenstossend; Clypeusfleck x-förmig; Hinterecken des Kopfes braun. Pronotum und Mesonotum ähnlich wie der Kopf gefärbt; auf dem Pronotum auch eine allerdings undeutlichere x-förmige Zeichnung; sein Hinterrand dunkler, dunklere Flecken auch in den Hinterecken; Hinterrand des Mesonotum schwarz; alle häutigen Teile rötlich.

b. Puppe: long. 16 mm; lat. 3 mm. Fühler lang, um das letzte Segment herumgewickelt. Labrum breit, Vorderrand fast abgestutzt, mit 3 Paar Borsten an der Basis und 5 Paar schwächeren am Vorderrande. Mandibeln breit, dreieckig, mit scharf gezähnter Schneide und mit einer langen, gekrümmten, am Ende gabelförmig gespaltenen Spitze (diese bei Exuvien oft abgebrochen) (Fig. 100). Spornzahl 2, 4, 4; Tibien und Tarsen auf der Aussenkante mit stumpfen Höckern. Mittelbeine stark, Vorderbeine schwach,

Hinterbeine garnicht bewimpert. Kiemen wie bei der Larve. Seitenlinie vom Ende des VI. Segments, auf dem VIII., ohne Kranz endend. Analanhänge stäbchenförmig, am Ende hakenförmig dorsalwärts gekrümmt, unbeborstet, nur mit kleinen Spitzen besetzt.

c. Gehäuse: long. 20 mm; lat. 4 mm. Konisch, gebogen, nach hinten nicht stark verschmälert, aus feinen Sandkörnchen gebaut, recht glatt; Puppengehäuse am hinteren Ende befestigt, Vorderöffnung durch kleine Steinchen verschlossen. — Bäche.

IV. Unterfamilie: Leptocerinae.

(MAC LACHLAN's »Section of *Leptocerus*«.)

Noch immerhin recht heterogene Arten enthaltend, sodass eine neue Einteilung wohl nötig wird.

I. Gattung: Leptocerus. LEACH.

BURMEISTER (*12*, p. 917)
MAC LACHLAN (*42*, p 101)
MAC LACHLAN (*81*, p. 295)
WALLENGREN (*151*, p. 122)
MIALL (*165*)
ULMER (*200*, p. 219).

1. Leptocerus senilis, BURM.

KLAPÁLEK (*133*, p. 37).

a. Larve: long. 10 mm; lat. 2,5 mm (oder mehr). Verhältnismässig stark; cylindrisch. Kopf blassgelbbraun, ohne jede Zeichnung; Pronotum chitinisiert, blassgelbbraun, mit glänzend schwarzem Vorderrande. Mesonotum hinten (ähnlich wie bei *L. annulicornis*, STEPH. und *L. bilineatus*, L.) mit 2 schwarzen Chitinstrichen. Metanotum ganz häutig. Beine (1 : 2 : $2^1/_2$) sehr ungleich lang, Vorderbeine stark, ihre Coxa, Femur und Tibia sehr erweitert; alle 3 Paare mit spärlichen langen Wimpern. Kiemen zu fächerartig ausgebreiteten Büscheln verbunden, in 2 Reihen geordnet, von denen die obere schon auf dem I. Segment neben dem Rückenhöcker beginnt; auf jedem Segment ein Büschel vorn und eins hinten (bis zum VII.).

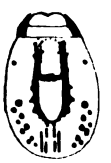
b. Puppe: long. 14 mm; lat. 3 mm. Fühler um die Analanhänge herumgewickelt. Mandibeln dreiekig, Schneide scharf gesägt. Spornzahl 2, 2, 2. Haftapparat: III. 3, 3, 3 + x, 3, 3. VII. Flügelscheiden schmal, zugespitzt. Kiemen ähnlich wie bei der Larve. Seitenlinie fehlt. Analanhänge sind 2 lange, am Ende hakig gebogene (dorsalwärts) Chitinfortsätze.

c. Gehäuse: Fast ganz aus Gespinst hergestellt, konisch, etwas gekrümmt, ganz glatt, bei der lebenden Larve grün. (Teiche.)

2. Leptocerus aterrimus, STEPH.

WALSER (*39*, p. 42 [?])
MEYER, A. (*51*)
MAC LACHLAN (*81*, p. 303)
KLAPÁLEK (*133*, p. 40)
WALLENGREN (*151*, p. 125)
LAMPERT (*173*, p. 156)
STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 6, *Lept. tineoides*, BRAUER).

a. Larve: long. 11 mm; lat. 2 mm. Kopf und übrige Chitinteile gelb; Kopf mit schwarzer doppelt U-förmiger Figur, vor dieser 3 Paar Punkte (Fig. K.). Pleuren nach dem Hinterhaupte zu mit einer grossen Gruppe von Punkten, die in Reihen angeordnet sind. Pronotum mit einigen Gruppen schwarzer Punkte, ebenso Mesonotum, das auch ganz chitinisiert und etwas dunkler ist. Metanotum dunkler als die Abd.-Segmente. Beine gelb, Spitzen der Schenkel schwarz, Spitze der Hüften und Schienen bräunlich. Seitenlinie fehlt. Kiemen in kleinen Büscheln, nur auf dem I. und II. Segment. Rückenplättchen des letzten Segments dreilappig, mit einigen Borsten. Labrum nicht wie bei der vorigen, sondern mit gekerbtem Vorderrande, auf der Fläche mit 3 Paar Borsten; vor der Mitte des Vorderrandes ein deutlicher grosser Chitinpunkt. Mandibeln meisselförmig, mit einigen stumpfen Zähnen. Beine cfr. Fig. 64.



Figur K, *L. aterrimus*, STEPH.

b. Puppe: long. 7—9 mm; lat. 1,5—1,75 mm. Wie die vorige, aber schlanker, Mandibeln aber schmäler und bedeutend feiner gezähnt (Fig. 101). Seitenlinie mit sehr feinen Härchen. Analanhänge (Fig. 117) sind sehr starke Chitinstäbchen, die ausser mit 2 starken Zähnen noch mit 3 kräftigen Dornen an der Innenkante besetzt sind.

c. Gehäuse: konisch, gebogen, aus feinen Sandkörnchen gebaut, recht glatt, sehr eng; vor der Verpuppung wird das hintere Ende abgeschnitten, sodass das Puppengehäuse ungefähr nur halb so lang ist wie das der Larve. (Stehende und schwach fliessende Gewässer der Ebene.)

3. Leptocerus bilineatus, L.

WALLENGREN (*151*. p. 127)
KLAPÁLEK (*157*, p. 92)
STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 4).

a. Larve: long. 7,33—8,66 mm; lat. 1,3—1,4 mm. Der vorigen in der Organisation ähnlich. Kopf, Pro- und Mesonotum gelbbraun; auf dem Kopfe eine gerade, medianwärts von den Mandibeln mündende, nur schwach dunklere Gabellinienbinde; auf dem Clypeus mit einigen undeutlichen braunen Punkten; Vorderrand des Clypeus dunkelbraun; Pro- und Mesonotum heller als der Kopf, vorne mit längeren schwarzen Borsten und hinten mit 2 schwarzen Strichen, deren konkave Seite nach innen. Vordertibien mit 1 Endsporne, die übrigen ohne solche; Seitenlinie sehr fein, auf dem VIII. Segment durch eine Reihe von kleinen Chitinpunkten fortgesetzt. Kiemen nur vom II.—IV. Segment, in kleinen Büscheln; vor jedem Seitenhöcker steht noch ein Kiemenfaden. — Labrum am Vorderrande nicht gekerbt.

b. Puppe: long. 7,5—8,2 mm; lat. 1,4 mm. Der vorigen ähnlich. Mandibeln noch länger und schmäler. Vordersporne nur als niedrige Höcker sichtbar. Analanhänge schlanker als bei der vorigen, mit 3 starken Zähnen, aber ohne Dornen an der Innenseite.

c. Gehäuse: Ähnlich dem vorigen, doch etwas kürzer, gewöhnlich graugelb und schwarz gefleckt. (Bäche.)

4. Leptocerus annulicornis, STEPH.

KLAPÁLEK (*157*, p. 88) | STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 5).

a. Larve: long. 6 mm; lat. 1,5 mm Konisch; der vorigen in der Organisation ähnlich. Kopf sehr blass gelbbraun, mit sehr schwach sichtbaren Gabellinienbinden, die etwa nach den Augen hinzielen. Pronotum ganz hell, weisslich, schwach chitinisiert, Seiten- und Hinterrand wie bei der vorigen oft schwärzlich gesäumt; Meso- und Metanotum ganz häutig, ersteres mit 2 schwarzen gekrümmten Strichen, die anal-oralwärts gekehrt sind und ihre konvexe Krümmung einander (medianwärts) zukehren. Nur Vorderbeine mit 1 Tibienendsporne; Basaldorn der mittleren und hinteren Klauen verkümmert; Beine ganz hell. Kiemen zu 5—9 in strauchartigen Büscheln vereinigt.

b. Puppe: long. 6,6—8 mm; lat. 1,3—1,7 mm. Mandibeln stark, breit, auf der Schneide ziemlich grob gesägt. Analanhänge sind starke Chitinstäbe, die an der Spitze etwas aufwärts gekrümmt sind; mit nur 1 starken Zahn, etwa im Anfang des letzten Drittels; Ende zugespitzt.

c. Gehäuse: long. 6—10 mm; lat. 2—3 mm. Konisch, gebogen, aus feinen Sandkörnchen gebaut, denen von *Apatania* ähnlich. Puppengehäuse vor dem Vorderende mit einem Schlitze.

Gattung: Setodes, RBR.

MAC LACHLAN (*35*) | ULMER (*200*, p. 210).
MAC LACHLAN (*42*, p. 117) |

1. Setodes tineiformis, CURT.

MAC LACHLAN (*42*, p. 121) | MAC LACHLAN (*81*, p. 340)
MEYER, A. (*51*, *S. aspersella* und *S. tineiformis*) | STRUCK (*180*, Fig. 40)
STRUCK (*199*, p. 70, Taf. III, Fig. 13).

a. Larve: long. 8 mm; lat. 0,75 mm. Konisch; Grundfarbe des Kopfes oben gelblich, unten weisslich; die Gabellinienbinden sind bräunlich und berühren weder den Hinterhauptslochrand noch die Mandibelbasis; sie sind schlangenförmig gekrümmt, auf jeder Binde stehen 3 dunklere Makeln, alle 3 in der basalen Hälfte; im hinteren Teile des Clypeus 6 meist zusammenfliessende Punkte und im vorderen Teile auch 6, in einem Kreise angeordnete. Die pleuralen Punktreihen setzen sich aus ganz wenigen (bis 3) Punkten zusammen. Pronotum lichtgelb, an 2, nahe und zu beiden Seiten der Medianlinie befindlichen, durch hellere Linien begrenzten Streifen mehr bräunlich, besonders dort

im vorderen Drittel; ausserdem einige Punkte und die Hinterecken dunkel; Mesonotum mit sehr kleiner Chitinbedeckung, blassbraun, beiderseits eine winklige helle Binde. Beine gelblich, Hinterbeine $2^1/_2$mal so lang als die sehr starken vorderen; erstere mit Schwimmhaaren; Mittelbeine (Fig. 66) eigentümlich bewaffnet; Klaue in 2 dicke Spitzen gespalten, der »Basaldorn« in der distalen Hälfte. — Maxillartaster viergliedrig, Lobus deutlich, fingerförmig, Labiallobus abgestumpft, mit kleinen Tastern; Mandibeln meisselförmig, auf der ventralen Kante mit 2 bis 3 Zähnen.

b. Puppe: long. 7 - 8 mm; lat. 0,6—0,8 mm. Fühler mehrmals umgewickelt; Labrum sehr klein, halbkreisförmig, mit zahlreichen, zum Teil auf Wärzchen stehenden Härchen. Mandibeln sensenförmig, Schneide gesägt. Flügelscheiden zugespitzt. Spornzahl 0, 2, 2. Analanhänge ähnlich wie bei *Mystacides nigra*. L.

c. Gehäuse: long. ca. 12—15 mm. Aus Gespinst hergestellt, sehr schmal, gerade, stark konisch.

2. Setodes argentipunctella, MAC LACH.

ULMER (*200*, p. 210) | ULMER, Allg. Ztschr. f. Entom. 1903.

Nur die Puppe und einige Chitinteile der Larve bekannt.

a. Larve: long. 5—6 mm; lat. 0,6 mm. Labrum quer-elliptisch, mit Vorderrandausschnitt und gebogenen gelben Dornen. Mandibeln meisselförmig, mit 4 oder 5 Zähnen. Hinterbeine nicht mit deutlichen Endspornen.

b. Puppe: long. 6 mm; lat. 0,9 mm. Labrum (Fig. 103); die langen starken langen Borsten des Vorderrandes auf grossen Höckern, ähnlich wie bei *Mystacides*, sehr klein; Mandibeln sehr lang, Schneide gesägt. Flügelscheiden sehr lang, zugespitzt. Spornzahl 0, 2, 2. Analanhänge cfr. Fig. 120!

c. Gehäuse der Puppe: long. 8 mm; lat. 1 mm; aus Sandkörnchen gebaut, nicht glatt; fast cylindrisch, kaum gebogen.

Gattung: Mystacides, LATR.

RÉAUMUR (*2*, Taf. XV, Fig. 11) | MEYER-DÜR (*72*, p. 410)
DEGEER (*5*, Taf. XV, Fig. 8—10) | MAC LACHLAN (*81*, p. 314)
BRAUER (*25*, p. XIX) | MIALL (*165*)
KOLENATI (*27*, p. 249) | ULMER (*200*, p. 220)
PACKARD (*59*)

1. Larven: schlank, fast cylindrisch, nach hinten mässig verschmälert. Kopf verhältnismässig klein, hellgelb, mit schwarzer oder brauner Punkt- und Fleckenzeichnung (Fig. L). Hypostomum länglich viereckig. Fühler eingliedrig, so lang wie die Mandibeln, stäbchenförmig, zugespitzt, mit langer Endborste. Mundteile mässig prominent. Labrum (mit langer Gelenkmembran) quer-elliptisch, mit ziemlich tief ausgeschnittenem Vorderrande, hier mit gelben Dornen, auf der Fläche mit 3 Paar Borsten (davon 1 dicht am Seitenrande) und vor dem Ausschnitte mit 1 Paar meist stärkerer Borsten (Dornen). Mandibeln stark, schwarzbraun, meisselförmig, asymmetrisch, mit scharfgezähnter Schneide. Maxillar-

lobus schmal, konisch, an der Innenseite mit z. T. dornartigen Spitzen besetzt; Maxillartaster viergliedrig, schlank; Labiallobus konisch, mit deutlichen eingliedrigen Tastern. — Pro- und Mesonotum hornig, quer-viereckig, wenig breiter als der Kopf. Metanotum häutig; Grundfarbe der 2 ersten Segmente wie auf dem Kopfe. Beine lang und schlank (2 : 3 : 6), cfr. Fig. 65! Tibie und Tarsus undeutlich in 2 Glieder geteilt; Klauen schwach, aber sehr lang, wenig gekrümmt, an den Hinterbeinen etwa so lang wie Tarsus; alle 3 Paare mit feinen Borsten besetzt. (Keine Schwimmbeine); Tibienendsporne fehlend.

Rückenhöcker des I. Segments stark, konisch, Seitenhöcker niedrig, an der Spitze chitinisiert und mit zahlreichen feinen Chitinpunkten besetzt, wie sie auch an den Seiten des Körpers statt der fehlenden Seitenlinie zu finden sind. Kiemen fadenförmig, manchmal schwer sichtbar, fast nur auf dem Vorderrande der Segmente, stets einzeln, an der Seitenlinie fehlend. Nachschieber mit starker Klaue (ähnlich wie bei Sericostoma), die 2 Rückenhaken trägt; neben der Basis der Nachschieber jederseits eine Reihe von kleinen starken Borsten und neben der Analfurche ist die Bauchseite mit sehr feinen Spitzen besetzt.

Tabelle der Larven:

1. Kopf mit H-förmiger Makel: *Mystacides longicornis*, L. und *Myst. nigra*, L. (cfr. Beschreibung).
2. Kopf ohne H-förmige Makel: *Mystac. azurea*, L.

2. Puppen: Fühler sehr lang, um das Hinterleibsende mehrmals herumgewickelt. Mundteile gerade nach oben gerichtet. Labrum sehr klein, vorn breiter als am basalen Teile; am Vorderrande mit 5 Ausschnitten, sodass 6 Höcker entstehen, auf denen je eine starke Borste steht. Mandibeln stark, aus breiter Basis dreieckig zugespitzt, mit gebogener, gesägter Schneide und 2 Rückenborsten. Maxillartaster sehr lang, gerade nach hinten gestreckt, fünfgliedrig. Labialtaster dreigliedrig, sehr kurz und schmal. — Flügelscheiden schmal, zugespitzt, etwa bis zur Mitte des V. oder VI. Abd.-Segm. reichend. Beine sehr ungleich lang. Spornzahl 0, 2, 2; Mitteltarsen stark bewimpert, Vordertarsen wenig. Seitenlinie sehr fein, vom III.—VIII. Segment; Kiemenfäden stark. Chitinstäbe der Analanhänge lang, am Ende medianwärts gekrümmt (Fig. 119).

Tabelle der Puppen:

1. Analanhänge an der medianen Kante im letzten Drittel stark ausgeschnitten, an der Spitze hakenförmig gebogen und auch am Beginn des Ausschnitts durch eine starke Spitze ausgezeichnet: *Myst. longicornis*, L.
2. Analanhänge dort sehr seicht ausgeschnitten, ohne starke Spitze: *Myst. nigra*, L. (Fig. 119).

3. Gehäuse: konisch, gerade, aus Sandkörnchen oder Schlammteilchen gebaut; sehr oft sind längere Pflanzenteile der Länge nach angefügt (cfr. *Anabolia!*) — Stehende oder langsam fliessende Gewässer.

1. Mystacides nigra, L.

PICTET (*11*, Taf. XI, Fig. 4)
KOLENATI (*27*, p. 258)
HAGEN (*37*, p. 232)
WALSER (*39*, p. 15)
MAC LACHLAN (*42*, p. 115)
MEYER, A. (*51*, p. 158)
WALLENGREN (*151*, p. 128)
KLAPÁLEK (*157*, p. 95)
STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 8, p. 69)
ZADDACH's Arbeit (*21*) bezieht sich auf *Triaenodes*.

a. Larve: long. 8—12 mm; lat. 1,3—1,5 mm. Grundfarbe des Kopfes und der 2 hornigen Thoracalsegmente gelb; mit deutlichen schwarzen Zeichnungen (Fig. L.); auf dem Kopfe eine H-förmige Zeichnung; vor dieser eine kurze quere Linie (an der Vorderkante des Clypeus); auf den Wangen je eine Längslinie und 2 ähnliche auf dem Hinterhaupte (durch den Stil der Gabellinie von einander getrennt), die hinteren Ecken der H-Zeichnung sind durch eine quer über die Pleuren nach der Wangenlinie laufende Linie verbunden, meist auch dieselben Ecken mit den 2 Linien auf dem Hinterhaupte. Pronotum mit etwa x-förmiger Zeichnung.

b. Puppe: ca. 8—10 mm lang; lat. 1,2—1,5 mm. cfr. Tabelle!

2. Mystacides longicornis, L.

MAC LACHLAN (*42*. p. 109)
MEYER, A. (*51*, p. 159)
KLAPÁLEK (*133*, p. 42)
STRUCK (*180*, Fig. 41)
STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 7, p. 69)

a. Larve: long. 11 mm; lat. 1,5 mm; der vorigen sehr ähnlich; aber vor der H-Zeichnung des Kopfes keine Querlinie, sondern 2 grössere und 2 kleinere in ein Viereck zusammengestellte Punkte; die Hinterecken des „H" sind weder mit den 2 Wangenlinien noch mit den 2 Hinterhauptslinien verbunden. (Fig. L.)

Figur L.
M. longicornis, L.

b. Puppe: long. 10 mm; lat. 1,5 mm. cfr. Tabelle!

3. Mystacides azurea, L.

PICTET (*11*, Taf. XI, Fig. 5)
HAGEN (*37*, p. 232)
WALSER (*39*, p. 16)
MAC LACHLAN (*42*, p. 114)
MEYER, A. (*51*)
ULMER (*194*. p. 489)
STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 9, p. 69)

a. Larve: long. 10 mm; lat. ca. 1 mm; keine H-förmige Zeichnung; auf dem gelben Kopfe überhaupt keine deutlichen Binden, sondern nur einzelne Punkte, die auf dunkleren Wischen stehen; 2 lange solcher Längswische auf dem Kopfe; an der Basis zwischen denselben 2 bis 4 Reihen kleiner Punkte.

b. Puppe unbekannt; Analanhänge ähnlich wie bei *Myst. nigra*, L.

Gattung: Triaenodes, Mac Lach.

Mac Lachlan (*81*, p. 320) | Ulmer (*200*, p. 220)

1. Larve: cylindrisch, sehr schlank. Kopf länglich-eiförmig. Fühler deutlich, zweigliedrig, mit Fühlborste. Mundteile wenig prominent. Vorderrand des Labrum buchtig ausgeschnitten, auf der Oberfläche mit 3 Paar Borsten (ähnlich wie *Limnophilus*) und gebogenen Dornen am Vorderrande; Seitenbürste schwach entwickelt. Mandibeln (Fig. 31) wie bei *Mystacides;* ähnlich auch Maxillen; Labium halbkugelig, mit kleinen zweigliedrigen Tastern. — Thoracalsegmente und Beine wie bei *Mystacides,* Hinterbeine aber Schwimmbeine (Fig. 68). Metanotum vorn viel breiter als hinten. — I. Abd.-Segm. mit 3 stumpfen Höckern; Seitenlinie fehlt Kiemen fadenförmig, manchmal sehr undeutlich, nur auf dem II.—V. Segment. Nachschieber ganz seitwärts stehend, erstes Glied stark fleischig, zweites schwach und kurz. Klaue verhältnismässig klein; Rückenhaken winzig.

Tabelle der Larven:

A. Kopf mit einer deutlichen, wenn auch auf der hinteren Fläche aus einzelnen Punkten bestehenden, Gabellinienbinde; Clypeus mit einer etwa O-förmigen dunklen Zeichnung: *Tr. bicolor*, Curt.

B. Kopf ohne Gabellinienbinde und ohne jene Clypeuszeichnung: *Tr. conspersa,* Curt.

2. Puppen: cylindrisch, schlank. Fühler lang, um das letzte Segment herumgelegt; Labrum halbkreisförmig, in der Mitte des Vorderrandes in einen stumpfen Fortsatz verlängert (Fig. 88; cfr. *Oecetis!*), mit einigen hellen Borsten. Mandibeln rotbraun, aus starker Basis zugespitzt, mit etwas gebrochener Schneide; letztere in der Mitte mit gross gezähntem Vorsprung (Fig. 102). Maxillartaster fünfgliedrig, lang; Labialtaster dreigliedrig. — Flügelscheiden zugespitzt, schmal. Spornzahl der Beine 1, 2, 2. Mittelbeine stark bewimpert; Vordertarsen sehr schwach behaart. Kiemen fadenförmig. Analanhänge sind 2 lange stäbchenförmige Chitinforsätze, welche an der Innenkante mit zahlreichen Börstchen besetzt sind (Fig. 118).

Tabelle der Puppen:

A. Labrum auf dem medianen Fortsatze des Vorderrandes mit einer starken Borste; Mandibeln auf der Schneide mit sehr starkem Vorsprung; Analanhänge auch an der Aussenkante mit mehreren Börstchen, vor dem Ende schwach ausgeschnitten: *Tr. bicolor,* Curt. (Klapálek).

B. Labrum dort nicht mit Borste (Fig. 88); Mandibelvorsprung schwächer; Analanhänge auf der Aussenkante nur mit einem dickeren Dorne: *Tr. conspersa,* Curt.

3. Gehäuse: aus feinen Pflanzenstoffen (Stengelteilchen vom Wasserhahnenfuss, Gräsern etc.) spiralig gebaut; gerade, konisch, viel länger als die Larve.

1. Triaenodes bicolor, CURT.

RÉAUMUR (*2*, p. 177, Taf. XIV, Fig. 6, 8–10) | KLAPÁLEK (*133*, p. 45)
RATHKE (*20*, p. 400, *Phryganea*) | WALLENGREN (*151*, p. 131)
ZADDACH (*21*, *Mystacides!*) | LAMPERT (*173*, p. 157)
HAGEN (*37*, p. 133 und 233) | STRUCK (*180*, Fig. 42)
MAC LACHLAN (*81*, p. 321) | STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 10).

a. Larve: long. 13 mm; lat. 1,6 mm. Kopf gelb, mit schwarzen Flecken; diese bilden neben den Gabelästen an jeder Seite eine Binde, die sich analwärts in Punkte auflöst; zwischen diesen 2 Binden finden sich dann noch auf dem Hinterhaupte 8 Punkte in 2 Längsreihen gestellt; auf dem Clypeus sieht man 2 dunkle, schwach gebogene Längslinien, die hinten durch eine quere blassere Makel fast verbunden sind; da nun auch der Vorderrand des Clypeus dunkel gesäumt ist, so hat der Clypeusfleck etwa die Gestalt eines O; an den Seiten der Pleuren nach dem Hinterhaupte zu jederseits eine grössere Gruppe von deutlich getrennten, in etwa 3 Reihen angeordneten schwarzen Punkten. Pronotum und Mesonotum gelb, dunkler angehaucht, mit zerstreuten schwarzen Punkten; Pronotum an den Seiten oft schwarz gerandet; Stützplättchen der Hinterbeine mit einem langen schwarzen, sehr schmalen Fortsatze, der den Seiten des Segments anliegt und analwärts (dabei wenig dorsalwärts) gerichtet ist.

b. Puppe: long. 8—11 mm; lat. 1,5—2 mm. cfr. Tabelle. — Stehende Gewässer.

2. Triaenodes conspersa, CURT.

ULMER (*198*, p. 70) | STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 11).

a. Larve: long. 10—12 mm; lat. 1 mm (oder wenig mehr). Kopf und die 2 ersten Thoracalsegmente gelb, dunkler angehaucht, ohne deutliche Punkt- oder Bindezeichnung, manchmal ganz gleichförmig gefärbt; Hinterrand des Kopfes, Seiten- und Hinterrand des Pronotum schmal schwarz gesäumt; beide Säume in der Mitte unterbrochen; Stützfortsatz der Hinterbeine wie vorher, aber meist nur braun.

b. Puppe: long. 10 mm; lat. 1,5 mm. cfr. Tabelle! (Fliessende Gewässer der Ebenen.)

Gattung: Oecetis, MAC LACH.

MAC LACHLAN (*81*, p. 329) | ULMER (*200*, p. 221).

1. **Larven**; Schlank, fast cylindrisch, nur wenig nach hinten verengt. Kopf stark nach unten geneigt, länglich oval, flach. Grundfarbe hellgelb, mit dunkleren Schattierungen und Flecken. Fühler eingliedrig, schlank, am Ende mit langer Borste, dicht hinter der Mandibelbasis. Mundteile stark prominent. Labrum quer-elliptisch, mit einem zahnartig eingekerbten Querschnitte am Vorderrande, dort mit 2 Paar gebogener Dornen, vordere Partie der Fläche mit zahlreichen Haarborsten. Mandibeln (Fig. 32) stark, schwarzbraun, deutlich messerförmig (!), ziemlich schmal, unter der schnabelähnlichen Spitze mit 2 ungleichen Zähnen, hinter denen die Schneide gesägt erscheint; 2 schwarze Rückenborsten.

Maxillarlobus ganz verschwunden, Maxillartaster sehr lang, viergliedrig, I. und III. Glied lang, schlank, gebogen; Labiallobus schlank konisch, mit deutlichen eingliedrigen Tastern. — Thoracalsegmente stufenweise breiter, Pro- und Mesonotum hornig, beide quer-elliptisch und am Vorder- und Seitenrande mit Haaren besetzt. Beine im Verhältnis wie 1 : 2 : 2½; alle mit ziemlich vielen Haaren besetzt, aber keine Schwimmbeine; Klauen lang und schlank, aber nicht so sehr wie etwa bei *Beraeodes;* nur Vordertibien mit 2 deutlichen Endspornen; Klauen entweder überall (*Oe. furva*) oder nur auf den Vorderbeinen mit einem borstenförmigen Basaldorn. — I. Abd.-Segment mit 3 grossen Höckern, von denen die seitlichen mehr nach unten gerichtet sind. Seitenlinie sehr fein, auf dem III. Segment beginnend und auf den folgenden immer schwächer werdend. Kiemen fadenförmig, lang, oben und unten nur am Vorderrande der Segmente, einzeln. Nachschieber klein, zweigliedrig, Klaue mit 2 nebeneinander stehenden Rückenhaken.

Tabelle der Larven:

A. Gehäuse aus schief quer gelegten Pflanzenstoffen gebaut, konisch, gebogen, vorn sehr weit. Kopf und Brust mit deutlichen Punkten: *Oecetis furva,* RBR.

B. Gehäuse aus Sandkörnchen gebaut: *Oecetis ochracea,* CURT. und *Oe. lacustris,* PICT.

2. Puppen: Cylindrisch, Fühler um das Hinterleibsende herumgelegt (beim ♀ von *Oe. ochracea* nur wenig mehr als ½ Windung). Labrum in der Mitte des Vorderrandes mehr oder weniger stark lappig vorgezogen; auf diesem Lappen keine Borste. Mandibeln (Fig. 104) schlank, mit vorn gesägter und in der Mitte mit 3—4 starken Zähnen versehener (und hier etwas eingezogener) Schneide. Spornzahl 1, 2, 2; Vorder- und Mitteltarsen stark behaart. Analanhänge sehr schlanke Stäbchen, länger als letztes Segment, mit wenig Beborstung, am Ende etwas auswärts gekrümmt; an der Basis verdickt.

Tabelle der Puppen:

A. Gehäuse aus schief quer gelegten Pflanzenstengeln; Vorsprung des Labrum kurz; Schneide der Mandibeln vor den grossen Zähnen sehr fein gesägt; Spornzahl 0, 2, 2: *Oe. furva,* RBR. (Stehende oder langsam fliessende Gewässer.)

B. Gehäuse aus feinen Sandkörnchen gebaut.

1. Spornzahl 1, 2, 2: *Oec. ochracea,* CURT. (Teiche.)
2. Spornzahl 0, 2, 2: *Oec. lacustris,* PICT. (Teiche.)

1. Oecetis furva, RBR.

KKAPÁLED (*157*, p. 103)	STRUCK (*180*, Fig. 43)
LAMPERT (*173*, p. 156)	STRUCK (*199*, Taf. III, Fig. 14).

a. Larve: long. 7—9 mm; lat. 1,5—1,8 mm. Konisch, Kopf hell, blassgelb, mit zahlreichen dunklen Flecken und Punkten; eine auf schwach dunklerem Wisch befindliche, aus etwa 4 grossen Flecken (jederseits) bestehende Gabellinienbinde; im Hinterwinkel des Clypeus 2 Quermakeln, die aus je 2 kleineren Flecken undeutlich zusammengesetzt sind; auf dem Vorderteile des Clypeus 6 Punkte in 2 Längsreihen angeordnet. Pronotum blassgelb, Mesonotum gelbbraun, letzteres mit undeutlicheren Punkten als ersteres, doch

befindet sich in jeder Vorderecke des Mesonotum eine dunklere dreieckige Makel.

b. Puppe: long. 7—7,2 mm; lat. 1,25—1,5 mm; ♀ grösser. Fühler sehr fein, bei ♂ 5mal um das Hinterende gewunden, beim ♀ 2mal. Spornzahl 0, 2, 2; Sporne lang und spitz, die Paare ungleich; Vorder- und Mittelbeine stark bewimpert.

c. Gehäuse: long. 8—9 mm; lat. 2,2—2,5 mm. Sehr stark nach hinten verengt; Puppengehäuse mehr einem kleinen *Limnoph. flavicornis*-Gehäuse ähnlich; wenig nach hinten verengt; entweder ziemlich eben, oder sehr uneben; aus ziemlich zarten, schmalen Vegetabilien gebaut.

2. Oecetis lacustris, PICT.

WALSER (*39*, p. 43) | STRUCK (*199*, Taf. III,
KLAPÁLEK (*157*, p. 107) | Fig. 15).

a. Larve long. 5,8—7,5 mm; lat. 1—1,4 mm. Kopf, Pro- und Mesonotum hell, weissgelb, ersterer mit zahlreichen dunklen Punkten und Flecken; medianwarts von dem Auge eine längliche Makel; auf dem Clypeus (hintere Partie) ein grösserer Fleck, der nicht gleich getönt, sondern in der Mitte meist heller und undeutlich aus 5 kleineren Punkten zusammengesetzt erscheint; im vorderen Teile des Clypeus eine etwa kreisförmige Punktzeichnung, doch ist deren analer Teil oralwärts gebogen; auf den Pleuren, besonders nahe dem Hinterhauptsloche eine Anzahl grösserer in Reihen angeordneter Punkte; Pronotum auf der hinteren Hälfte dunkler, am Hinterrand mit einigen quer-länglichen Punkten; Mesonotum auch mit einigen undeutlichen Punkten. Nur die Vorderklauen der Beine mit Basaldorn.

b. Puppe: long. 6,16 mm; lat. 1 mm; ♀ grösser. Fühler bei ♀ $2^1/_2$mal umgewickelt, bei ♂ 3mal. Spornzahl 0, 2, 2, doch auch auf der Vordertibie ein Höcker; Sporne stumpf, ungleich lang; sonst wie vorher.

c. Gehäuse: long. 14—16 mm; lat. 2 mm. Aus Sandkörnchen gebaut, meist aus feinen, sodass die Oberfläche glatt ist; doch sind manchmal gröbere Sandkörnchen an allen Seiten zerstreut; konisch, gebogen, hinten sehr lang; Puppengehäuse nur etwa halb so lang, nicht so sehr verjüngt.

3. Oecetis ochracea, CURT.

KLAPÁLEK (*157*, p. 99).

a. Larve: long. 13,2 mm; lat. 1,83 mm. Grundfarbe des Kopfes hell, gelblich, aber mit zahlreichen dunkelbraunen Flecken, welche durch hellere Schattierungen zu Binden verbunden sind; auf dem Stirnteil des Clypeus in einem Halbkreis geordnet 6 Punkte, auf dem Scheitelteile des Clypeus ein mittlerer Fleck und 4 kleinere um ihn herum, welche alle 5 zu einer grösseren Makel verbunden sind; Gabellinienbinde hellbraun, mit zerstreuten dunkelbraunen Flecken, bis zur Mandibelbasis ziehend; ausserdem noch eine grosse Makel seitlich auf den Schläfen und eine kleinere vor ihr bei der Basis der Maxillen. Pronotum blassgelb, mit breiter, rauchfarbiger, mittlerer Querbinde; hinteres Drittel und Seitenteile mit dunkelbraunen Flecken; Mesonotum vorn und an den Seiten

hellbraun, Mittelfeld gelblich, mit einigen dunkelbraunen Punkten. Beine nur auf den Vorderklauen mit Basaldorn; Klauen sehr lang und schlank, länger als die Tarsi

b. Puppe: long. 10,5—11,5 mm; lat. 2 mm. Fühler bei ♂ 5mal, bei ♀ nur $^1/_2$mal umgewickelt; Labrum in einen sehr langen schnabelartigen Fortsatz ausgezogen. Spornzahl 1, 2, 2; Sporne sehr klein, stumpf, besonders der Sporn der Vorderschiene.

c. Gehäuse: long. ca. 14 mm; lat. 2,8 mm. Konisch, schwach gebogen, aus feinen Sandkörnchen glatt gebaut; manchmal sind pflanzliche Partikel beigemischt.

Oecetis Struckii, KLAP.

(Imago beschrieben in Sitzber. Kön. Böhm. Gesellsch. Wissensch. 1903.)

STRUCK (*174*, p. 342, *Erotesis melanella*) | STRUCK *199*, p. 74, Taf. III, Fig. 12) STRUCK (*180*, Fig. 38).

Diese neue *Oecetis*-Art gehört, dem Bau der Larve und Puppe nach zu urteilen, wohl kaum in diese Gattung, sondern zeigt viel mehr Hinneigung zu *Setodes*.

a. Larve: long. 5—6 mm; lat. 0,5—0,8 mm. Cylindrisch, nach hinten wenig verschmälert. Grundfarbe des Kopfes blass gelbbraun, die Augen stehen auf grossen weisslichen Flecken, Kopfunterseite ganz hell; alle Kopfzeichnungen sind blassbraun, nicht sehr deutlich; »die Gabellinienbinden sind auf der Scheitelstrecke durch Punktreihen und im weiteren Verlaufe bis etwas über die Augen oralwärts hinaus durch eine schmale bräunliche Binde, in der jederseits 5 grössere dunkle Punkte stehen, angedeutet.« Den mittleren Teil des Clypeus nimmt eine »sanduhrförmige« Figur ein, vor und hinter derselben befinden sich auf dem Clypeus je 4 quere Punkte, die an beiden Stellen in zwei Reihen geordnet sind. Auf den Pleuren ausserdem noch 3—4 Reihen grosser Punkte. Pro- und Mesonotum hornig, gefärbt wie der Kopf, aber ohne Zeichnung; das Schild des Mesonotum geht an den Seiten und nach hinten in die übrige Haut über. Mundteile kräftig prominent, aber Mandibeln nicht messer- sondern meisselförmig, mit 2 Zähnen auf der dorsalen Schneide; Maxillarlobus nicht verkümmert, sondern schlank, gross; Maxillartaster dreigliedrig; Labiallobus schlank konisch, mit zweigliedrigen Tastern. Labrum mit 2 Paar gebogenen gelben, spitzen Dornen am Vorderrande, der in der Mitte ausgeschnitten ist; am Seitenrande je 1 lange Borste, auf der Fläche im vorderen Drittel noch 10 Borsten, von denen je 2 zwischen den 2 gelben Dornen jeder Seite und 3 Paare hinter dem Querschnitte stehen. Beine ähnlich wie bei den anderen *Oecetis*-Arten mit ziemlich vielen Haaren besetzt, aber alle Klauen mit Basalborste; Vorderklaue wenig länger als Tarsus, Mittelklaue etwas länger als $^1/_2$ Tarsus und Hinterklaue $^1/_2$ Tarsus.

b. Puppe: long. 5—6 mm; lat. 0,6—0,8 mm. Cylindrisch. Fühler um das Abdomen mehrfach herumgelegt; Mandibeln nicht wie bei *Oecetis*, sondern gleichmässig fein gesägt. Spornzahl 0, 2, 2? Haftapparat: III. 4, 4, 2/3 + 5, 3/4, 2/4. VII. Analanhänge ganz anders als bei *Oecetis*, cfr. Fig. 121!

c. Gehäuse: long. 5—6 mm; lat. 1 mm. Konisch, schwach gebogen, aus feinen Sandkörnchen gebaut. (Stehende und langsam fliessende grössere Gewässer.)

Ausser den hier aufgeführten sind noch die Metaphorphosestadien folgender Arten ungenau bekannt: *Leptocerus nigronervosus*, RETZ. (HAGEN *37*), *Leptoc. dissimilis*, STEPH. (DEGEER, HAGEN *37* und RÉAUMUR), *Leptoc. cinereus*, L. (HAGEN *37*), *Leptoc. fulvus*, RBR. (STRUCK *174*, u. *180*), *Adicella filicornis*, PICT. (PICTET, HAGEN *37*, MIALL und MORTON *127*), *Setodes interrupta*, FBR. (WALSER, THEVENET *64*, MAC LACHLAN *81*), *Setod. punctata*, FBR. (KOLENATI *26* u. *27*, MAC LACHLAN *81*), *Setod. argipunctella*, MAC LACH. (ULMER *200*).

V. Familie: Hydropsychidae, STEPH.

KOLENATI (*27*, p. 230)
MAC LACHLAN (*42*, p. 123)
MAC LACHLAN (*86*, p. 349)
MEYER-DÜR (*103*, p. 412)
RIS (*141*, p. 127)
WALLENGREN (*151*, p. 138)
KLAPÁLEK (*157*, p. 112)
LAMPERT (*173*, p. 157)
STRUCK *199*, p. 78)
ULMER *200*, p. 221).

1. **Die Larven**: Campodeoid, mit tiefen Strikturen zwischen den Segmenten; entweder gleichmässig stark, schlank (*Hydropsyche*, *Philopotamus*, *Ecnomus*, *Tinodes*) oder in der Mitte am stärksten (*Plectrocnemia*, *Polycentropus*, *Holocentropus*). Kopf lang oval oder elliptisch. Fühler kurz. Mundteile oft sehr prominent. Entweder nur Pronotum oder alle 3 Thoracalsegmente gleichmässig (*Hydropsychinae* und *Ecnomus*) hornig. Alle Beine etwa gleichlang; Klauen verschieden. Höcker des I. Abd.-Segments und Seitenlinie fehlend. Kiemen entweder fehlend oder (*Hydropsychinae*) strauchartig die Bauchseite der Segmente (auch Thorax) bedeckend. Analdrüsen deutlich. Nachschieber lang, beinartig, zwei- oder dreigliedrig, mit grosser Klaue (nach KLAPÁLEK).

Tabelle der Larven:

A_1. Alle 3 Thoracalsegmente hornig.
  B_1. Larve mit Kiemen: *Hydropsychinae*.
  B_2. Larve ohne Kiemen: *Ecnomus*.
A_2. Nur Pronotum hornig, Larve ohne Kiemen.
  C_1. Labium in einen sehr langen, schlanken Fortsatz verlängert, der bedeutend länger ist als der Maxillartaster: *Tinodes*.
  C_2. Labium nicht so verlängert, kürzer oder höchstens so lang wie Maxillartaster.
    D_1. Labrum chitinisiert, quer-elliptisch; Tibien mit 2 langen schwarzen Endspornen: *Polycentropinae*.
      E_1. Larve bis 22 mm lang, Mesonotum am breitesten; Körper nach vorn und hinten verschmälert: *Plectrocnemia*.
      E_2. Larve nur 12—16 mm. lang, Körper in der Mitte am breitesten.
        F_1. in stehenden Gewässern: *Holocentropus*.
        F_2. in fliessenden Gewässern: *Polycentropus*.
    D_2. Labrum nicht chitinisiert, vorn bedeutend breiter als hinten, mit vorspringenden Seitenecken: *Philopotaminae*.

2. Die Puppen: Stark, spindelförmig. Fühler fadenförmig oder schnurförmig, kürzer als der Körper, selten etwas länger. Labrum von verschiedener Form. Mandibeln meist schlank, entweder mit grossen Zähnen auf der Schneide (*Hydropsychinae* und *Philopotaminae*), oder aus breiter Basis plötzlich verschmälert (*Ecnomus*), oder sichelartig gebogen (*Polycentropinae*), oder in eine feine, lange, am Ende gespaltene Spitze verschmälert (*Tinodes*). Taster fünfgliedrig; letztes Glied der Maxillartaster sehr lang. Spornzahl 2, 4, 4 oder 3, 4, 4. Haftapparat vom II. oder III. bis VIII. Segment. Seitenlinie fehlend. Kiemen entweder fehlend (*Philopotaminae, Ecnomus, Tinodes*), oder fadenförmig (*Polycentropinae*), oder büschelförmig (*Hydropsychinae*). Letztes Segment trägt entweder 2 starke, chitinisierte, knieförmig gebogene Anhänge (*Hydropsychinae*), oder verschieden gestaltete Lobi, welche die Lage der Genitalanhänge der Imago bezeichnen.

Tabelle der Puppen:

A_1. Spornzahl 2, 4, 4.

B_1. Analanhänge lang, chitinisiert, knieförmig gebogen, mit starken Borsten (Fig. 122): *Hydropsychinae*.

B_2. Analanhänge kurze Lobi.

C_1. Mandibeln mit grossen, starken Zähnen: *Philopotaminae*.

C_2. Mandibeln ohne grosse Zähne, in einen schlanken Fortsatz ausgezogen: *Tinodes*.

A_2. Spornzahl 3, 4, 4.

D_1. Mandibeln sichelförmig, gebogen, nicht gezähnt: *Polycentropinae*.

D . Mandibeln kurz, mit sehr breiter Basis und plötzlich verschmälerter Schneide: *Ecnomus*.

3. Die Gehäuse: Larven stets ohne Gehäuse, meist an der Unterfläche der Steine lebend; in losen Gängen, die sie aus Gespinnstfäden, Schlamm, Sandkörnchen etc. bauen. Vor der Verpuppung bauen sie ein meist festes unregelmässiges Gehäuse, entweder (*Holocentropus*) aus Blattstückchen oder aus Sand und kleinen Steinchen; Puppen ruhen in einem grauen festen Kokon, der überall mit der Gehäusewand verbunden ist.

I. Unterfamilie: Hydropsychinae.

(MAC LACHLAN's »Section III« und »Section IV« p. p.)

MAC LACHLAN (*86*, p. 355).

1. Larven: Überall fast gleichbreit, oral- und analwärts wenig verschmälert, III. oder IV. Abd.-Segment am breitesten. Kopf verhältnismässig klein, von oben gesehen eiförmig, dorsoventral zusammengedrückt. Clypeus breit, mit sehr seichtem Seitenrandausschnitte (Fig. 8). Mundteile wenig prominent. Labrum quer-elliptisch, oben mit zahlreichen kurzen Borsten, am Vorderrande jederseits gewöhnlich eine längere (Fig. 20); Seitenbürste aus sehr langen dichten Haaren bestehend. Mandibeln stark, rotbraun, messerförmig, dreieckig, auf der Schneide mit einigen Zähnen und doppelter Spitze,

asymmetrisch; auf der Innenfläche ein Borstenbüschel, welche der linken Mandibel aber fehlt; der Rücken mit einigen zerstreuten (mehr als 2) Borsten (Fig. 33). Maxillarlobus schmal, am Ende mit langen Fühlstäbchen, am Innenrande mit zahlreichen langen Haaren, 2 Borstenbüchel auch am Grunde der Maxillen (ventral); Maxillartaster viergliedrig, konisch; Labiallobus stumpf konisch, vorn mit kurzen Haaren; Taster rudimentär (Fig. 43). — Thoracalsegmente alle mit hornigen, meist graubraunen, viereckigen, an Grösse wenig verschiedenen Platten bedeckt. Beine (Fig. 69) kurz, fast gleich lang, kräftig, besonders die Vorderbeine (Raubbeine); Femur, Tibie und Tarsus an der Innenkante mit gelben Dornen; Trochanter der Vorderbeine mit langen, gelbbraunen Borsten; Coxa und Femur auf der Fläche mit dicken, federartig geteilten Dornen. Klauen der Mittel- und Hinterbeine mit dickem Basaldorn, Vorderklauen mit borstenförmigem; zahlreiche, dicke, schwarze Borsten überall, besonders auf der Innenkante der Vorderschenkel; alle Tibien ohne deutliche Endsporne. — Abdomen: Haut der Segmente mit kleinen schwarzen Härchen besät; Strikturen tief; Seitenlinie fehlend; statt deren vom III. bis VII. Segment 1, 2 oder 3 dicht hintereinander liegende zarte (kiemenartige), konische Anhängsel. Kiemen büschelförmig, verästelt, die ganze Bauchfläche bedeckend (auch am Meso- und Metathorax). Analanhänge (Rectaldrüsen) 3 oder 4 (*Hydropsyche*) resp. 5 (*Diplectrona*). Nachschieber lang, beinartig, zweigliedrig; Basalglied lang, gelbbraun, chitinisiert, mit schwarzen Borsten besetzt und an seinem Ende mit grossem, schwarzen Borstenbüschel; zweites Glied sehr kurz, im rechten Winkel nach unten gekehrt; Klaue einfach, gross, stark gebogen, mit einzelnen Borsten (Fig. 78). — Nur in Bergbächen.

2. **Puppen**: Stark, stumpf spindelförmig. Fühler so lang wie der Körper oder kürzer; Glieder kurz. Labrum dreilappig, mit langen schwarzen Borsten besetzt. Mandibeln (Fig. 105) lang, mit breiterer Basis, etwas knieförmig gebogen, mit scharfer Spitze und scharfen Zähnen, asymmetrisch, die linke Mandibel mit 4, die rechte mit 3 Zähnen, erstere mit zahlreicheren Basalborsten (Rückenborsten). Maxillartaster fünfgliedrig, letztes Glied so lang wie die vier ersten zusammen; Labialtaster dreigliedrig, letztes Glied auch hier lang. — Flügelscheiden verschieden lang, ihr Ende abgerundet Spornzahl 2, 4, 4. Sporne stark, die Sporne auf den Mittel- und Hinterfüssen ungleich; Tibie und Tarsus erweitert, Mittelbeine mit Schwimmhaaren. — Abd.-Segmente mit deutlichen Strikturen, ihre Haut meist dicht mit schwarzen Härchen besetzt; Dorsalfläche der mittleren Segmente mit längeren Borsten. Haftapparat nicht wie gewöhnlich, da auf dem III. und IV. Segment auch hinten je ein Paar Chitinplättchen steht; die postsegmentalen Plättchen (III. und IV.) sind sehr breit. Kiemen ähnlich wie bei den Larven, aber erst vom II. Abd.-Segment. Seitenlinie fehlend; jene zarten Anhänge ähnlich wie bei den Larven. Analanhänge sind (Fig. 122) 2 starke, chitinisierte Fortsätze, die in der Mitte schmäler, am Ende wieder erweitert, aussen und an der Spitze mit einer Reihe starker Borsten besetzt sind. Genitalanhänge der Imago schon deutlich ausgeprägt.

Tabelle der Puppen:

A$_1$. Ende der Analanhänge oralwärts stark ausgeschnitten: *Diplectrona*.

A$_2$. Ende der Analanhänge abgestutzt oder nur schwach eingeschnitten: *Hydropsyche*.

I. Gattung: Hydropsyche, Pict.

Burmeister (*12*, p. 911)	Mac Lachlan (*86*, p. 357)
Dufour (*19*)	Clarke (*116*)
Brauer (*25*, p. XIX)	Schmidt-Schwedt *152*, p. 50)
Mac Lachlan (*42*, p. 125, Fig. 15, Taf. 2)	Struck (*199*, p. 78)
	Ulmer (*200*, p. 221)

Die *Hydropsyche*-Larven variieren in den Kopfzeichnungen ausserordentlich; es hält wenigstens recht schwer, aus dem Material einer einzigen Fundstelle, die nur 1 Species geliefert resp. reife Puppen nur einer Art enthält, 2 Larven herauszufinden, die sich in der Kopfzeichnung vollkommen gleich wären. — Dr. Struck (*199*, p. 78) sagt, dass die Zeichnungen hell auf dunklerem Grunde sind. Ganz sicher trifft diese Ansicht für die meisten Larven zu; ob aber dieses Färbungsprinzip stets gültig ist, das scheint mir noch nicht ganz sicher. Schon Klapálek (*133*, p. 51) giebt an, dass der Kopf von *Hydrops. saxonica*, Mac Lach. »einen blassen Punkt, auf welchem die Augen liegen, ausgenommen, braun« ist; ich kenne auch solche Exemplare, doch nicht von *H. saxonica*, sondern von *H. instabilis*, Curt.; andrerseits besitze ich eine ganze Reihe von Larven, bei welchen der dunkle Ton des Clypeus und der Pleuren (mit Ausnahme der Vertralfläche) so weit verschwindet, dass ausser einer Querbinde (resp. Längsbinde) über den Clypeus und einer dunklen mehr oder weniger breiten Clypeusumrahmung die ganze dorsale Kopffläche gelb erscheint. Es finden sich auf der dorsalen Kopffläche entweder gar keine helleren Flecke, oder 2, resp. 3, resp. 4 helle Flecke auf dem Clypeus, die deutlich von einander getrennt sind, oder endlich verschmelzen alle diese hellen Flecke mit einander soweit, dass nur schmale dunkle Binden (etwa ankerförmig), übrig bleiben. Mir scheint nun die Färbung der einzelnen Larvenarten nicht constant zu sein; wenigstens besitze ich z. B. Larven von *H. pellucidula*, Curt., bei denen deutlich 4 helle Clypeusflecke sichtbar sind, bei anderen (derselben Art und desselben Fundorts) ist der hintere Clypeusfleck verschwunden; ferner sind Klapálek's *H. saxonica*-Larven einförmig braun, meine *H. saxonica*-Larven dagegen besitzen sehr deutliche helle Flecke, die mit einander verschmelzen; ferner erhielt ich aus 2 unzweifelhaft *H. instabilis*-Puppen enthaltenden Gehäusen 2 Clypei, von denen der eine 2 helle Flecke (mittlere Clypeuspartie) zeigt, während der andere auch am Vorderrand und im Hinterwinkel hellere Flecke aufweist, wenn dieselben auch nicht so sehr deutlich sind. — Auch die Ventralfläche des Kopfes ist nicht konstant gefärbt; seine Grundfarbe ist gelblich, zu beiden Seiten der Mittelnaht ist ein grosser rundlicher, manchmal eiförmiger, manchmal bohnförmiger, brauner Fleck zu sehen, der entweder die Mittelnaht berührt und dann mit seinem Pendant verschmilzt oder durch eine mehr oder weniger breite Längsbinde (gelblich) von ihm getrennt ist.

Endlich sind auch alle Organe der verschiedenen Larvenarten so ähnlich, dass es mir zur Zeit unmöglich ist, die Arten zu trennen. Trichopterologen in Gebirgsgegenden müssten hier einmal mit ihren Zuchtversuchen einsetzen. — Alle in meinem Besitze befindlichen *Hydropsyche*-Larven besitzen an der Ventralfläche des Prothorax, eben hinter den Vorderbeinen ein quer-längliches braunes, schwarz gesäumtes Chitinschild, das an

beiden Seiten fast an die Stützplättchen heranreicht, und analwärts von diesem 2 kleine braune, dreieckige Schildchen, etwa auf der Striktur zwischen Pro- und Mesothorax; ebenfalls ist bei allen Larven das Stützplättchen des Vorderbeines oralwärts in einen gegabelten Fortsatz (Fig. 69) verlängert. — Auch die Puppen vermag ich nicht zu unterscheiden; bei *H. instabilis*, CURT., scheinen die Mandibeln stärker gekniet zu sein als bei den übrigen.

1. Hydropsyche instabilis, CURT.

WALSER (*39*, p. 17)
RIS (*141*, p. 130)
ULMER (*194*, p. 467)

2. Hydropsyche augustipennis, CURT.

MAC LACHLAN (*42*, p. 129
MEYER, A. (*51*)
KLAPÁLEK (*133*, p. 48)
WALLENGREN (*151*, p. 140)
STRUCK (*199*, p. 78)

3. Hydropsyche pellucidula, CURT.

HAGEN (*37*, p. 221 u. 222)
WALSER (*39*, p. 18)
WALLENGREN (*151*, p. 140)
STRUCK (*174*, p. 78)
STRUCK (*180*, Fig. 46)
ULMER (*198*, p. 11)

4. Hydropsyche saxonica, MAC LACH.

KLAPÁLEK (*133*, p. 51)

Alle diese Larven und Puppen sind von etwa gleicher Grösse (Larven long. 18—20 mm, lat. 3 mm; Puppen long. 12—14 mm, lat. 3—4 mm) und leben in stark fliessenden Gebirgsbächen auf den Steinen, frei oder in losen aus Gespinst hergestellten unregelmässigen Gängen.

II. Gattung: Diplectrona, WESTW.

Diplectrona, felix, MAC LACH.

MORTON (*160*)

a. Larve: den *Hydropsyche*-Larven ähnlich; Kopf braun gefärbt, Augen auf einem gelblichen Flecke; Pro- und Mesonotum braun, Metanotum heller, alle 3 Segmente schwarz gerandet. Abd.-Segm. allmählich bis zum IV. an Breite zunehmend, von dort wieder schmäler. 5 Analdrüsen (MORTON).

b. Puppe: ebenfalls den *Hydropsyche*-Puppen ähnlich. Analanhänge am Ende stark eingeschnitten.

II. Unterfamilie: Philopotaminae.

(MAC LACHLAN's »Section IV« p. p.)

MAC LACHLAN (*86*, p. 373) | WALLENGREN (*151*, p. 144)

ULMER (*200*, p. 221).

1. Die Larven: Sehr schlank, nur Kopf, Prothorax und letztes Abd.-Segment etwas schmäler, sonst überall gleich breit, dorso-ventral komprimiert, auch der Kopf, der lang ovale Gestalt und glänzend gelbe oder gelbbraune Farbe (ohne irgendwelche Zeichnung) besitzt; um die Mundteile herum ist er dunkler. Augen sehr weit nach vorn gerückt, auf blassen Flecken. Fühler kurz, auf breiter Erhöhung, dicht hinter der Mandibelbasis, aus 2 nebeneinanderstehenden, kleinen Stäbchen gebildet. Clypeus (Fig. 10) schmal, mit 2 seichten Seitenrandausschnitten vor der Mitte, sein Vorderrand unregelmässig. Mundteile kräftig, sehr prominent. Labrum nicht chitinisiert, weiss, weich, stark zurückziehbar; es ist aus der damit eng verwachsenen Gelenkmembran und dem eigentlichen Labrum zusammengesetzt (Fig. 21); mit einem rundlichen Lappen an jeder Seite, der ebenso wie der in der Mitte schwach eingeschnittene Vorderrand dicht mit kleinen Härchen besetzt ist. Mandibeln meisselförmig, vogelschnabelähnlich gebogen, mit doppelter, stark gezähnter Schneide, asymmetrisch; 2 Rückenborsten etwa in der Mitte; Innenbürste vorhanden (Fig. 35). Maxillen schlank, Taster viergliedrig; Maxillarlobus stumpf konisch, auf der Innenseite mit feinen Härchen besetzt; Labiallobus stumpf konisch, mit ganz rudimentären Tastern. Hypostomum schmal quer-dreieckig. — Pronotum hornig, wie der Kopf gefärbt, vorn breiter als hinten, Hinterrand glänzend schwarz gesäumt. Mesonotum und Metanotum häutig, wie die Abd.-Segmente weisslich oder gelblich gefärbt. Beine ungefähr gleich lang, die vorderen wie der Kopf gefärbt, die übrigen heller; alle Tibien mit 2 Endspornen. Vordertarsus mit einer Reihe von kurzen schiefstehenden Borsten an der Innenkante; Behaarung sehr spärlich; Klauen klein, wenig gekrümmt, mit starkem, kurzem Basaldorn (Fig. 71). — Kiemen und Seitenlinie fehlen. Nachschieber stark entwickelt, Glieder walzenförmig, das erste lang, das zweite kurz und nach unten gebogen; Rücken des II. Gliedes am Ende mit 2 langen Borsten (Fig. 80); Klaue einfach, sehr stark, ohne Rückenhaken. Rectaldrüsen 4.

2. Die Puppen: Kopf verhältnismässig klein, fast kugelig. Fühler fein, kürzer als der Körper. Labrum halbkreisförmig, am Rande mit mehreren Borsten, von denen je 5 in den Vorderecken stehen; Mandibeln (Fig. 107) sehr stark und lang, gebogen, mit spitzen Zähnen auf der fein gesägten Schneide; 2 Rückenborsten; Maxillartaster fünfgliedrig, schlank, Endglied lang. Flügelscheiden sehr kurz, zugespitzt. Spornzahl 2, 4, 4. (*Chimarrha* 1, 4, 4.) Sporne lang und schlank, Paare ungleich. Mittelbeine bewimpert. Tibie und Tarsus erweitert, besonders bei ♀♀. Segmente mit spärlichen Borsten; Haftapparat wie gewöhnlich. Kiemen und Seitenlinie fehlen; vom I.—VIII. Segment Anlagen der Stigmen (chitinisierte Punkte). Analanhänge erinnern sehr an die der Imago.

3. Gehäuse: Länglich, elliptisch, aus kleinen Steinchen. — Bäche.

1. Philopotamus montanus, DONOV.

Philopotamus: BURMEISTER (*12*, p. 914); BRAUER (*25*, p. XIX); KOLENATI (*27*, p. 207); MAC LACHLAN (*42*, p. 138, Taf. II, Fig. 21); MAC LACHLAN (*86*, p. 380); WALLENGREN (*151*, p. 146).

PICTET (*11*, p. 210, Taf. XVIII, Fig. 5)
HAGEN (*37*, p. 222)
MAC LACHLAN (*42*, Taf. 2, Fig 7)
MEYER-DÜR (*72*, p. 416).
MORTON, Ent. Month. Mag. XXV
WALLENGREN (*151*, p. 147).
KLAPÁLEK (*157*, p. 110)

a. Larve: long. bis 22 mm; lat. 2,6 mm. Sehr schlank; Kopf lang oval, glänzend gelbbraun oder heller, um die Mundwerkzeuge herum dunkler; Augen sehr weit nach vorn gerückt, auf blassen Flecken. Pronotum ebenso gefärbt wie der Kopf, ähnlich auch die Beine, die hinteren aber blasser; Seitenrand und Hinterrand des Pronotum schwarz gesäumt, ersterer besonders in der II. Hälfte; Stützplättchen schwarz gesäumt. Mandibel cfr. Fig. 38; Labrum Fig. 21, Nachschieber Fig. 80.

b. Puppe: long. 11–13 mm; lat. 2,5—3 mm. Mandibeln unter der Spitze 3 grosse, vorspringende, gesägte Zähne; 2 Rückenborsten. Analanhänge des ♂ denen der Imago ähnlich.

2. Philopotamus ludificatus, MAC LACH.

ULMER (*194*, p. 493).

a. Larve: wie die vorige. Über ihre Unterscheidung vgl. ULMER »Zur Trichopterenfauna von Thüringen und Harz.« (All. Zeitschr. f. Ent. 1903).

b. Puppe: der vorigen ähnlich.

3. Wormaldia occipitalis, PICT.

MORTON (*132*, p. 115—117).

Larve: ähnelt nach K. J. MORTON's Beschreibung den vorigen; durch die hellere Farbe des Kopfes wohl kaum unterscheidbar. Nach MORTON's Abbildung 5 fehlt der deutliche Höcker unter der gezähnten Mandibelerhöhung.

III. Unterfamilie: Polycentropinae.

(MAC LACHLAN Section IV. p. p.)

ULMER (*200*, p. 222).

1. Die Larven: nach vorn und hinten wenig enger, dorsoventral etwas comprimiert. Kopf verhältnismässig gross, auch dorsoventral zusammengedrückt, entweder breit-oval *(Plectrocnemia)* oder länger *(Holocentropus* und *Polycentropus)*. Clypeus (Fig. 9) breit, mit einer sehr tiefen Einbuchtung am Ende des ersten und einer sehr seichten am Ende des zweiten Drittels. Augen auf grossen blassen Flecken. Fühler rudimentär. Kopf mit deutlicher Zeichnung. Mundteile prominent. Labrum chitinisiert, quer-elliptisch, mit

seichtem Ausschnitte am Vorderrande; Gelenkmembran so breit wie das Labrum, meist mit 3 breiten, nach vorn convergierenden helleren Bändern gezeichnet; nahe dem Vorderrande des Labrum mehrere Borsten, und eine gebogene Borste am Vorderrande; letzterer mit dichtstehenden Haaren besetzt; Seitenbürste deutlich. Mandibeln ähnlich wie bei den vorigen, mit Innenbürste und 2 Rückenborsten (Fig. 34). Maxillarlobus fingerförmig, Taster auch schlank, viergliedrig, drittes Glied sehr lang; Labiallobus schlank konisch mit rudimentären Tastern. — Nur Pronotum hornig, ebenfalls mit deutlichen Flecken, etwas schmäler oder so breit wie der Kopf, nach hinten verschmälert. Beine kurz (Fig. 70), fast gleich, das II. am längsten; überall mit verhältnismässig zahlreichen, langen Borsten besetzt; von der Spitze der Tarsen ragt ein Kranz meist gefiederter Borsten über den Grund der Klauen hinweg; letztere schlank, scharf und lang, anfangs an der Aussenkante gerade, dann gebogen, mit Basaldorn. Tibienenden mit mindestens 2 (bis höchstens 4) Spornen, die sehr lang und dünn, von schwarzer Farbe und daher von den übrigen Borsten sich kaum unterscheiden. — Abdomen rötlich mit weisslichen Linien an den Seiten; Seitenlinie und Kiemen fehlen, doch sind die Seiten der Segmente oft mit zahlreichen, ungleich langen Härchen besetzt. Nachschieber gross, dreigliedrig, die 2 ersten Glieder weich, nur durch einen seichten Einschnitt von einander getrennt, das III. Glied chitinisiert, alle 3 mit ziemlich zahlreichen langen Haaren besetzt; Klauen lang, spitz, stark (an der concaven Kante etwas winkelig) gebogen, mit (*Holocentropus*) oder ohne Rückenhaken (Fig. 79).

Tabelle der Larven:

A_1. Auf dem Clypeus 12—14 grössere Punkte, in einen mehr oder weniger regelrechten Kreis gestellt; Klaue der Nachschieber ohne starken Rückenhaken. (Bäche).

B_1. Auf dem Clypeus bilden 14 Punkte einen oral-anal etwas zusammengedrückten Kreis: *Plectrocnemia.*

B_2. Diese Punkte bilden einen oral-anal etwas verlängerten Kreis (Ellipse), die analwärts liegenden Punkte derselben deutlich grösser als die oralwärts liegenden: *Polycentropus.*

A_2. Auf dem Clypeus keine kreisförmig gestellten Punkte; Gabellinienbinden sehr deutlich; Klaue mit starkem Rückenhaken; (stehende Gewässer): *Holocentropus picicornis*, STEPH.

2. Die Puppen: sehr stark, stumpf spindelförmig: Kopf quer-elliptisch, verhältnismässig klein. Fühler dick, Glieder kurz, etwa so lang wie der Körper. Labrum halbkreisförmig, mit vorgezogenem Vorderrande, mit 4 Paar langen und einigen kurzen Borsten. Mandibeln sichelförmig, sehr schwach, ungezähnt, mit 2 kurzen basalen Rückenborsten (Fig. 106). Maxillartaster fünfgliedrig, letztes Glied so lang wie die übrigen zusammen; Labialtaster dreigliedrig, dasselbe Verhältnis. Flügelscheiden breit, stumpf zugespitzt, ungleich lang. Spornzahl 3, 4, 4; Sporne stark und lang, jene des II. und III. Paares sehr ungleich; oft nur I. Glied der Mitteltarsen bewimpert, Mittelschienen und Mitteltarsen schwach erweitert (♀). Letztes Tarsalglied mit deutlichen Klauen. Haftapparat schwach, wie gewöhnlich. Seitenlinie fehlt, aber Kiemen vorhanden, fadenförmig,

zu zweien zusammen. Analanhänge ausgezeichnet durch je einen starken stumpfen Vorsprung an der Seite, der stark (schwarz) beborstet ist; im allgemeinen den Genitalanhängen der Imago ähnlich (Fig. 123 und 124).

Tabelle der Puppen:

A$_1$, Gehäuse aus Blattstückchen gebaut, in stehenden Gewässern: *Holocentropus.*

A$_2$. Gehäuse aus Sandkörnchen oder kleinen Steinchen; Bäche.

1. Mitteltarsen sehr schwach bewimpert (nur I. Glied): *Plectrocnemia.*
2. Mitteltarsen stark bewimpert: *Polycentropus.*

1. Polycentropus flavomaculatus, PICT.

PICTET (*11*, p. 220, Taf. XIX, Fig. 2)
HAGEN (*37*, p. 222)
MAC LACHLAN (*42*, p. 144)
MEYER, A. (*51*, p. 157)
MEYER-DÜR (*72*, p. 418)
MAC LACHLAN (*86*, p. 397)
KLAPÁLEK (*133*, p. 54)
WALLENGREN (*151*, p. 150)
SCHMIDT-SCHWEDT (*152*, p. 49)
STRUCK (*199*, p. 79)

a. Larve: long. 12 mm; lat. 2 mm; gleichmässig breit, nur oralwärts etwas enger; Grundfarbe des Kopfes gelblich, nach hinten dunkler; Gabellinienbinde etwas gebrochen, auf und neben ihr zahlreiche dunkle Punkte, von denen etwa 1 Dutzend auf dem Clypeus eine Ellipse (Längsachse derselben oral-anal gerichtet) bilden; hinter diesen Punkten, eingeschlossen von den hinteren Ästen der Gabellinienbinde ein querer, mondförmiger, sehr heller Fleck. Pronotum wie der Kopf gefärbt, mit dunkleren Punkten, Hinterrand schmal schwarz. Die weichen Körperteile blass fleischfarbig. — Tibienende der Beine mit 2 langen und 1 kürzeren Sporn; Klaue der Nachschieber am Innenrande mit kleinen Spitzen besetzt (120/1); ohne Rückenhaken und ohne Rückendorn.

b. Puppe: bis 7 mm long.; lat. bis 3 mm; sehr breit; die Spitze der Mandibeln nach innen rundlich erweitert; Mitteltarsen stark bewimpert.

2. Plectrocnemia conspersa, CURT.

Gattung *Plectrocnemia:* BURMEISTER (*12*, p. 913); BRAUER (*25*, p. XIX); KOLENATI (*27*, p. 212); MAC LACHLAN (*42*, p. 143); MAC LACHLAN (*86*, p. 394); WALLENGREN (*151* p. 148); MIALL (*165*).

PICTET (*11*, p. 216, Taf. XIX, Fig. 1)
KOLETATI (*27*, p. 195)
HAGEN (*37*, p. 222)
WALSER (*39*, p. 18)
MAC LACHLAN (*42*, p. 143)
MEYER-DÜR (*72*, p. 418)
WALLENGREN (*151*, p. 149)
KLAPÁLEK (*157*, p. 116)
STRUCK (*199*, p. 79)

a. Larve: long. 22 mm; lat. 3,5 mm; viel dicker als *Philopotamus;* auf dem II. Abd.-Segm. am breitesten, oral- und analwärts etwas verengt. Kopf sehr gross und breit; Grundfarbe gelbbraun (oder dunkler); in den Vorderecken des Clypeus 4 dunkle

Punkte; auf der Stirn 14 Punkte in einem fast regelrechten Kreise angeordnet; Gabellinienbinden nicht immer deutlich, an ihrer Stelle und auf den übrigen Teilen der Hinterpleuren stets grosse dunkle Punkte; vorderer Abschnitt des Clypeus im ganzen dunkler, die von den 14 Punkten eingeschlossene Kreisfläche gewöhnlich heller; einer der mittleren Mandibelzähne durch seine bedeutende Grösse ausgezeichnet. Klaue der Nachschieber wie vorher, auf dem Rücken aber mit einem borstenförmigen, gebogenen anliegenden Dorn (80/1).

b. Puppe: long. 8—13 mm; lat. 3—4 mm; sehr stark. Nur das I. Tarsalglied der Mittelbeine bewimpert.

3. Plectrocnemia geniculata, MAC LACH.

Larve und Puppe der vorigen sehr ähnlich; ich kann vorläufig nur die männliche Puppe von der *Pl. conspersa*-Puppe unterscheiden: untere Analanhänge medianwärts gekrümmt. (ULMER *194*, p. 467), vgl. aber auch meine bei *Philopotamus ludificatus* genannte Arbeit!

4. Holocentropus picicornis, STEPH.

? WALSER (*39* p. 25)
STRUCK (*174*)
STRUCK (*180*, Fig. 47)
ULMER *184*, p. 200)
STRUCK (*199*, p. 79)

a. Larve: long. 16 mm; lat 2 mm; mittlere Segmente am breitesten; Kopf lang oval; Grundfarbe gelb mit deutlichem dunklen Gabelbande; auf dem Clypeus parallel mit den Gabelästen ebenfalls je eine Binde; Scheitel mit gereihten Punkten; weiche Teile des Körpers gelbrot oder rötlichweiss; Pronotum gelb, mit zahlreichen dunklen Punkten, die der Hauptsache nach in einer queren, dem Hinterrande genäherten Reihe stehen; Hinterrand schwarz gesäumt. Klaue der Nachschieber mit einem deutlichen, stumpfen Rückenhaken (ähnlich bei einer zweiten *Holocentropus*-Larve, die ich z. Z. nicht bestimmen kann (Fig. 79).

b. Puppe: long. 7—10 mm; lat. 2—3 mm. Maxillartaster: letztes Glied nur etwa so lang wie III. und IV. zusammen. Mitteltarsen stark bewimpert.

IV. Unterfamilie: Ecnominae.

(MAC LACHLAN's »Section V«).

Bisher nur *Ecnomus* und *Tinodes* in den Metamorphosestadien bekannt; dieselben zeigen wenig gemeinsame Merkmale, sodass später wohl eine weitere Scheidung in Subfamilien eintreten muss.

1. Die Larven: schlank, gleichmässig breit, bloss gegen den Kopf und nach hinten etwas verengt; dorsoventral comprimiert. Labrum quer-elliptisch. Stützplättchen der Vorderbeine in einen, 2 Borsten tragenden Fortsatz verlängert. Seitenlinie und Kiemen fehlen; Strikturen tief; Analdrüsen deutlich. Nachschieber lang, zweigliedrig.

Tabelle der Larven:

A_1. Alle 3 Thoracalsegmente hornig: *Ecnomus*.

A_2. Nur Pronotum hornig: *Tinodes*.

B_1. Kopf bleichgrün, Clypeus gelbbraun, ebenso der hintere Teil des Kopfes; weiche Teile grün: *T. waeneri*, L.

B_2. Kopf und Prothorax braun, die übrigen Segmente rötlichbraun: *T. Rostocki*, MAC LACH. und *T. aureola*, ZETT.

2. Die Puppen: breit spindelförmig; Fühler schnurförmig; Mundteile auf der Vorderfläche des Kopfes. Maxillartaster fünfgliedrig. Mitteltarsen behaart. Seitenlinie und Kiemen fehlen.

Tabelle der Puppen:

A_1. Mandibeln mit sehr breiter, viereckiger Basis und plötzlich schmaler werdender Schneide: *Ecnomus*. (Spornzahl 3, 4, 4).

A_2. Mandibeln sehr schlank, in einen langen, am Ende gespaltenen Fortsatz ausgezogen (cfr. *Odontocerum!*): *Tinodes*. (Spornzahl 2, 4, 4).

Von den hier genannten Arten leben *Ecnomus* und *T. waeneri* in stehenden oder langsam fliessendem Wasser; *T. Rostocki* und *T. aureola* in schnell fliessenden Gebirgsbächen.

I. Gattung: Ecnomus, MAC LACH.

Ecnomus tenellus, RBR.

KLAPÁLEK (*157*, p. 119)

a. Larve: Kopf lang elliptisch. Mundteile sehr prominent; Labrum mit 1 Paar gebogener Borsten am Vorderrande, dicht vor demselben mit 5 Paar gelber Haarborsten; Mandibeln schmal, meisselförmig, mit doppelter gezähnter Schneide, asymmetrisch. Maxillen und Labium schlank; Maxillarlobus schmal, konisch; Maxillartaster konisch, schlank, dreigliedrig, zweites Glied sehr lang; Labiallobus ebenfalls sehr schlank, konisch, stark verschmälert, Taster lang, zweigliedrig. — Alle 3 Thoracalsegmente chitinisiert; die Schildchen vorn etwas breiter als hinten, Vorderecken abgerundet. Beine gleichlang und gleichstark, mit spärlichen schwarzen Borsten; Tarsalende mit spornartiger Borste (Rückenkante); Klaue mit Basaldorn. — Nachschieber walzenförmig, das I. Glied weich, das II. chitinisiert; Klaue sehr stark gebogen, innen mit einem sehr deutlichen Spitzenkamme; kein Rückenhaken (Fig. 81). Grundfarbe des Kopfes gelb, mit sehr deutlicher brauner Zeichnung. Gabellinienbinde dehnt sich über die ganzen Pleuren aus und ist auf den lateralen Partien mit grösseren helleren Flecken gesprenkelt; hintere Kopfpartie hell; 2 helle Clypeusflecke, die durch eine quere braune Mittelbinde voneinander getrennt sind; Augen auf grossen, von der braunen Zeichnung umrahmten Makeln. Thoracalsegmente von der Farbe des Kopfes, aber vordere Partie breit braun (wiederum hell gesprenkelt). long. 8 mm; lat. 1,2 mm.

b. Puppe: ca. 6 mm long; lat. 1,4 mm. cfr. Tabelle; Haftapparat ohne Plättchen (KLAPÁLEK).

c. Gehäuse: Larven frei in losen Gängen aus Gespinstmasse (eins meiner Exemplare in dem Süsswasserschwamm *Ephydatia fluviatilis*, L.); Puppengehäuse aus Sandkörnchen, gelegentlich mit Vegetabilien gemischt, gebaut.

II. Gattung: Tinodes, LEACH.

MAC LACHLAN (*42*, p. 131) | WALLENGREN (*151*, p. 157)
MAC LACHLAN (*86*, p. 412) | MIALL (*165*).

1. Larven: Gleichmässig breit, nur Kopf, Prothorax und die 2 letzten Segmente etwas enger. Kopf elliptisch oder kurz oval. Mundteile mässig prominent. Labrum mit zahlreicheren Borsten auf der Fläche (*T. Rostocki*). Mandibeln stark, schwarzbraun, meisselförmig, mit stumpfen Zähnen, asymmetrisch, auf dem linken Kiefer mit Innenbürste. Maxillarlobus niedrig, halbkugelig, mit zahlreichen kurzen Borsten, innen und aussen mit längeren; Taster viergliedrig, drittes Glied sehr lang. Labiallobus nur als schmaler, langer, konischer Fortsatz entwickelt, ohne Taster (Fig. 44). — Nur Pronotum hornig. Beine kurz, stark, Vorderbeine etwas kürzer als die übrigen und viel stärker; Klauen sehr stark, kurz, mit breiter Basis, neben dem Basaldorn noch eine kurze starke Borste. — Nachschieber mässig lang, denen der Hydropsychinen am ähnlichsten; Rückenkante des distalen Endes (II. Glied) mit 6 starken schwarzen, in einem Büschel zusammenstehenden Borsten. Klaue stark, hakenförmig gebogen, ohne (?) Innenzähne und ohne Rückenhaken.

2. Die Puppen: cfr. Tabelle! Spornzahl 2, 4, 4.

1. Tinodes Rostocki, MAC LACH.

KLAPÁLEK (*157*, p. 123)

a. Larve: long. 9—11 mm; lat. 1,5 mm. Farbe des Kopfes »hellbraun, Clypeus ist dunkler, besonders auf dem vorderen Teile und in dem Winkel der Gabellinie sind 3 hellere Punkte. Auf jeder Pleura ist hinter der Mandibelbasis eine hellgelbbräunliche, grosse Makel, die besonders bei schwacher Vergrösserung auffallend ist. Auf den Schläfen ist jederseits ein dunkelbrauner Punkt und eine grössere Gruppe von helleren Punkten, welche sich zu den unteren Rändern des Hinterhauptsloches ziehen.« — Pronotum »bräunlich, mit einer grossen Gruppe von hellen Punkten auf jeder Hälfte und 2 solchen Punkten an der Mitte der Mittelnaht« (KLAPÁLEK). — Mandibeln mit unregelmässigen, wellenförmigen Zähnen; Labrum auf der Oberfläche nahe der Mitte mit 3 Paar Borsten.

b. Puppe: long. 4,5 mm; lat. 1,16 mm. Häkchen auf dem VI. Segment in der Form eines umgekehrten U angeordnet (KLAPÁLEK).

c. Gehäuse: Larven in langen Gängen auf Steinen, aus feinen Sandkörnchen lose gebaut, in Gebirgsbächen. (Mein Exemplar von *Tinodes* sp. an der Küste des Ratzeburger Sees, ist wahrscheinlich *T. waeneri*.) Puppengehäuse lang-elliptisch, aus feinen Sandkörnchen gebaut.

2. Tinodes waeneri, L.

FOREL (*90*) | MAC LACHLAN (*117*, p. 56)
MORTON (*148*, p. 38) | WALLENGREN (*151*, p. 157).

Larve: »bright green, back of meso- and metathorax and abdominal segments tinted with brownish-grey. Head pale green; clypeus fuscous; posterior part also fuscous, broken up into spots behind the eyes. Prothorax fuscous; four pale spots on back and two pale patches on the sides.« Klaue der Nachschieber an der Innenkante mit 5 oder 6 scharfen Zähnen (MORTON).

3. Tinodes aureola, ZETT.

MORTON (*148*, p. 38) | WALLENGREN (*151*, p. 158).

Larve: »Head and prothorax brown, sprinkled with pale points, and pale about the eyes; other segments of a reddish-brown colour on back« (MORTON).

Anmerkung: Weitere Untersuchungen über diese Gattung scheinen nötig.

Von Hydropsychiden-Larven resp. Puppen sind bisher ungenügend bekannt: *Hydropsyche ornatula*, MAC LACH. (PICTET *11*, HAGEN *37*, MEYER-DÜR *72*), *Hydrops. lepida*, P. (PICTET *11*, HAGEN *37*, WALLENGREN *151*), *Hydrops. guttata*, P. (PICTET *11*, HAGEN *37*, WALLENGREN *151*), *Philopotamus variegatus*, P. (PICTET *11*, HAGEN *37*), *Chimarrha marginata*, L. (MÜLLER *128*), *Neureclipsis bimaculata*, L. (RIS), *Holocentropus dubius*, RBR. (RIS), *Cyrnus trimaculatus*, CURT. (MEYER *51*), *Tinodes maculicornis*, P. (PICTET *11*, HAGEN *37*, MAC LACHLAN *86*), *Tinodes dives*, P. (PICTET *11*, HAGEN *37*); doch bedürfen auch einige der hier behandelten Arten der Nachprüfung.

VI. Familie: Rhyacophilidae, STEPH.

KOLENATI (*27*, p. 193) | KLAPÁLEK (*157*, p. 162)
MAC LACHLAN (*42*, p. 153) | MIALL (*165*)
MEYER-DÜR (*72*, p. 419) | LAMPERT (*173*, p. 157)
MAC LACHLAN (*96*, p. 429) | STRUCK (*199*, p. 78)
RIS (*141*, p. 134) | ULMER (*200*, p. 222).
WALLENGREN (*151*, p. 162)

1. **Die Larven**: Campodeoid, in der Mitte am breitesten; Strikturen zwischen den Segmenten sehr tief. Nur Pronotum hornig, es umfasst die ganze Rückenseite des Segments von einem Beine bis zum andern; Beine etwa gleichlang und gleichstark, nur sehr wenig an Länge zunehmend (Fig. 72). Mundteile prominent. Höcker des I. Segments und Seitenlinie fehlen; Kiemen entweder vorhanden (grosse Rhyacophilen) oder fehlend. Nachschieber entweder mächtig (Fig. 83, Rhyacophilen) oder klein, stets zweigliedrig, mit grosser Klaue.

Tabelle der Larven:

A1. Larven mit Kiemen: *Rhyacophila* (excl. *Rh. tristis*, PICT.).

B1. Kiemen in Büscheln zu etwa 10—12 zusammen: *Rhyac. septentrionis*, MAC LACH., *R. praemorsa*, MAC LACH., *R. nubila*, ZETT., *R. vulgaris*, PICT. etc.

B2. Kiemen in Büscheln zu 4 zusammen: *Rhyac. glareosa*, MAC LACH.

A2. Larven ohne Kiemen.

C1. Nachschieber sehr gross, Klaue mit 3 Höckerzähnen an der konkaven Seite: *Rhyac. tristis*, PICT.

C2. Nachschieber kurz, Klauen ohne Höcker: *Glossosomatinae*.

D1. Meso- und Metanotum mit je 2 kleinen Chitinschildchen: *Agap. fuscipes*, CURT.

D2. Meso- und Metanotum ganz häutig.

E1. Larve mit Gehäuse: *Glossosoma*.

E2. Larve ohne Gehäuse (?): *Agapetus comatus*, PICT.

2. Die Puppen: Spindelförmig, stark; Fühler kürzer als der Körper, stark fadenförmig. Labrum abgerundet, fünfeckig bis halbkreisförmig. Mandibeln (Fig 108 u. 109) stark, gebogen, mit einigen grossen Zähnen auf der Schneide. Maxillartaster fünfgliedrig, das letzte Glied kurz. Haftapparat nicht wie gewöhnlich, insofern als bei *Rhyacophila* und *Glossosoma* der Hinterrand des (III.) IV. und V., bei *Agapetus* nur der Hinterrand des IV. Segments mit je 2 dörnchentragenden Plättchen besetzt ist. Kiemen und Seitenlinie fehlen. Das letzte Segment deutet durch seine Form die Genitalanhänge der Imago an. (Nach KLAPÁLEK.)

Tabelle der Puppen:

A1. Spornzahl 3, 4, 4: *Rhyacophila*.

A2. Spornzahl 2, 4, 4: *Glossosomatinae*.

3. Die Gehäuse: Larve entweder ohne Gehäuse (*Rhyacophilae* und *Agapetus comatus*, PICT. [?]) oder (die übrigen *Glossosomatinae*) sie besitzt ein Gehäuse in der Form eines halben Ellipsoids, welches vorn und hinten auf der basalen Fläche eine Öffnung hat und aus groben Sandkörnchen gebaut ist. Die Puppen besitzen sämtlich feste, aus groben Sandkörnchen oder kleinen Steinchen hergestellte Gehäuse, auch ellipsoidisch gebaut, aber unten stets offen und mit dieser Öffnung an Steinen etc. unbeweglich im Bache befestigt. Die Puppen ruhen in einem festen, gelbbraunen oder rotbraunen, spindelförmigen, durchscheinenden Cokon, welcher nur am Hinterrande an das Gehäuse befestigt ist (Gegensatz zu den Hydropsychiden).

I. Unterfamilie: Rhyacophilinae.

(MAC LACHLAN's »Section II«.)

(Gattung *Rhyacophila*.)

1. Larven: Etwa am II. Abd.-Segment am breitesten. Kopf sehr lang eiförmig, verhältnismässig klein, von oben und unten etwas zusammengedrückt; Grundfarbe blassgelb mit dunkler Fleckenzeichnung (gewöhnlich ist ausser anderem die hintere Partie des

Clypeus dunkel). Die Augen stehen ganz vorn, gerade hinter der Mandibelbasis; Clypeus (Fig. 11) ziemlich breit, hinten fast spitz dreieckig, mit tiefem Seitenrandausschnitt vor der Mitte, dahinter rundlich erweitert. Fühler ganz rudimentär, zwischen den Augen und der Mandibelbasis. Mundteile sehr prominent. Labrum (Fig. 22) quer-elliptisch, mit grosser Gelenkmembran, mit Haarborsten auf der Fläche und am Vorderrande (dieser oft vorgezogen); Seiten- und Vorderrand mit Haaren besetzt. Mandibeln (Fig. 36) schwarzbraun, messerförmig, kurz, mit 2 Fühlborsten am Rücken und einem (gewöhnlich) Zahne auf der Schneide, ohne Innenbürste (cfr. auch *Rh. obtusidens!*). Maxillartaster (Fig. 46) viergliedrig, konisch, gebogen; Maxillarlobus stäbchenförmig, mit spärlichen Borsten und einigen Dornen; Labiallobus sehr klein, stumpf kegelförmig, mit kleinen, zweigliedrigen Tastern. — Nur Pronotum hornig, viereckig, blassgelb, stets mit schwarzem Hinterrande, der oralwärts gerundet eingezogen ist, und oft mit deutlicher Fleckenzeichnung. Beine (Fig. 72) stark, kurz, hellgelbbraun, die Chitinteile schwarz gesäumt, mit wenigen schwarzen Borsten; am Ende der Tibien stets ein Kranz von solchen (etwa 4—6); Klauen stark, kurz, stumpf, mit sehr kurzem Basaldorn. — Die weichen Teile grünlich oder rötlich gefärbt, Unterseite heller, ziemlich flach; an der Seite jedes Abd.-Segments ein Kiemenbüschel, ein ebensolches über der Basis der Mittel- und Hinterbeine. Letztes Segment auf dem Rücken mit querlänglicher Chitinplatte. Nachschieber von allen bekannten am kompliziertesten gebaut, stark, zweigliedrig, mit grosser starker Klaue, die an ihrer Innenkante drei stumpfe Dorne trägt; meist ist noch eine zweite schlankere, säbelförmig gekrümmte Klaue vorhanden (nicht bei *Rh. tristis*, wo auch die Kiemen gänzlich fehlen); Basis des ersten Gliedes in einen stumpfen, S-förmigen Haken verlängert. Das letzte Segment, das auf der dorsalen Fläche 2 schwarze Chitinhaken trägt, ist gewöhnlich in das vorletzte eingezogen (cfr. Fig. 82 und 83).

Tabelle der Larven:

A_1. Keine Kiemen; Nachschieber nur mit einer Klaue: *Rh. tristis*, PICT.

A_2. Mit Kiemen:

B_1. Kiemen in Büscheln von 4 starken Fäden miteinander verbunden: *Rh. glarcosa*, MAC LACH.

B_2. Kiemen in Büscheln von ca. 10—12 schwächeren Fäden miteinander verbunden: *Rh. septentrionis*, MAC LACH., *Rh. praemorsa*, MAC LACH., *Rh. vulgaris*, PICT., *Rh. obtusidens*, MAC LACH., *Rh. nubila*, ZETT.

2. Puppen: Breit spindelförmig. Kopf quer-elliptisch; Labrum halbkreisförmig, mit langen Borsten. Mandibeln sehr stark, sensenförmig, mit scharfer Spitze, asymmetrisch; Schneide der linken Mandibel mit 2, die der rechten mit 3 grossen Zähnen (Fig. 108); diese wie der übrige Teil der Schneide gesägt; 2 Rückenborsten. Maxillartaster fünfgliedrig, letztes Glied nicht das längste (und nicht so lang wie die vorigen zusammen). Labialtaster dreigliedrig; drittes Glied lang. — Flügelscheiden kurz, abgerundet. Spornzahl 3, 4, 4. Sporne lang und schlank, spitz. I. und III. Beinpaar kahl. Mitteltarsen lang bewimpert; alle Beine mit 2 grossen Klauen. — Auf dem Hinterrande des IV. und V. Segments je 2 Chitinplättchen mit oralwärts gerichteten Häkchen (cfr. *Rh.*

septentrionis!). Seitenlinie und Kiemen fehlen. Das Abdomen der ♀♀ läuft allmählich stumpf konisch zu, ohne Anhänge. Die Analanhänge der ♂♂ erinnern an die Genitalien der Imago.

Gattung: Rhyacophila, PICT.

BURMEISTER (*12*, p. 908)
BRAUER (*25*, p. XIX)
MAC LACHLAN (*42*, p. 154)
MEYER-DÜR (*72*, p. 431)
MAC LACHLAN (*96*, p. 436, Division A.)
MAC LACHLAN (*96*, p. 456, Division B.)
MAC LACHLAN (*96*, p. 459, Division C.)
LAMPERT (*173*, p. 157)
STRUCK (*199*, p. 79)

Allgemeine Charaktere wie in »*Rhyacophilinae*«.

Aus MAC LACHLAN's »Division A.« sind genau bekannt: *Rh. obtusidens*, MAC LACH.; *Rh. nubila*, ZETT.; *Rh. septentrionis*, MAC LACH.; *Rh. praemorsa*, MAC LACH.; *Rh. vulgaris*, PICT.; aus »Division B.«: *Rh. tristis*, MAC LACH.; aus »Division C.« *Rh. glareosa*, MAC LACH.

Die 4 (oder 5) bekannten Larven der »Division A.« sind einander in Färbung und Organen sehr ähnlich. Die Grundfarbe des Kopfes ist bei allen diesen weisslich, gelblich oder gelbbräunlich; die Ventralfläche ist stets ganz ungefleckt; nur der Hinterhauptslochrand ist schwarz gesäumt; auf der dorsalen Kopffläche sind gewöhnlich ein etwa dreieckiger, den ganzen Hinterwinkel des Clypeus ausfüllender Fleck und 1 sehr verschieden gestaltete, in anal-lateraler Richtung auf die hinteren seitlichen Pleurateile ziehende Binde jederseits dunkel; medianwärts schliessen sich diese Binden an die hinteren Teile der Gabellinienäste an und tragen ebenso wie der Clypeusfleck einzelne oder mehrere helle Punkte. — Diese Figuren und Flecke scheinen im allgemeinen weniger zu variieren als diejenigen der *Hydropsyche*-Larven; allerdings werden diese dunklen Flecke manchmal undeutlicher, der Clypeusfleck verschwindet manchmal sogar vollständig; doch habe ich Übergänge der einzelnen Arten in einander (bezüglich der Fleckenzeichnung) kaum gefunden. Hinterrand des Pronotum oralwärts stark eingebuchtet und schwarz gesäumt.

1. Rhyacophila obtusidens, MAC LACH.

ULMER (*194* p. 491).

a. Larve: long. 13—15 mm; lat. ca. 2,5 mm. Kopf gelblich, mit recht dunklem Clypeusfleck (dieser mit etwa 6 in einem Bogen zusammenstehenden, undeutlichen helleren Punkten) und sehr breiten Pleurabinden, die bis fast an die Ventralfläche des Kopfes hinunterreichen, am Vorderrande in 2 Teile geteilt sind, auf der hinteren Partie einen grossen hellen Punkt aufweisen und medianwärts auf dem Scheitel und näher der Hinterhauptsnaht recht eng an einander stossen (Fig. M.). Die weichen Teile rötlich oder grünlich, die Unterfläche heller. — Clypeus in der hinteren Partie noch deutlich schlanker als in Fig. 11. — Mandibeln bei allen *Rhyacophila*-Larven asymmetrisch (Fig. 36); die linke Mandibel ist rinnenförmig ausgehöhlt, die rechte nicht, besitzt aber einen stumpfen Zahn; beim Kauen gleitet die rechte Mandibelspitze in die Aushöhlung der linken hinein.

Figur M. *Rh. obtusidens.*

b. Puppe: long, ca. 11 mm; auf dem Hinterrande des III., IV. und V. Segments Chitinplättchen mit oralwärts gerichteten Häkchen. Fühler bis fast zum Hinterleibsende, Flügelscheiden bis zum Ende des V. Segments.

2. Rhyacophila nubila, ZETT.

KLAPÁLEK (*133*, p. 57) | STRUCK (*199*, Taf. IV, Fig. 5).

a. Larve: long. ca. 22 mm; lat. ca. 4 mm; der vorigen recht ähnlich, doch sind die Flecke braun, die hellen Punkte deutlicher; auf den Pleurabinden, die medianwärts hinter der Clypeusspitze weit auseinander weichen, stehen ausser dem grossen hellen Punkte noch etwa 6 andere, kleinere, medianwärts von diesem; wie bei der vorigen ist auf dem Pronotum ein breiter, unregelmässiger Hinterrandssaum (von brauner Farbe hier, dort grauschwärzlich). — Clypeus nicht so schlank wie bei voriger; cfr. Fig. 11.

b. Puppe: long. 14 mm; lat. 3 mm. Fühler kaum bis an das Ende des VI. Abd.-Segm., Flügelscheiden kaum das Ende des IV. Segments erreichend. Auf dem Hinterrand des III. Abd.-Segm. fehlen die 2 Plättchen. (KLAPÁLEK).

3. Rhyacophila vulgaris, PICT.

PICTET (*11*, Taf. XV, Fig. 1)
BURMEISTER (*12*, p. 909)
BREMI (*16*)
KOLENATI (*27*, p. 196)
HAGEN (*37*, p. 143)
RIS (*141*, p. 137)
ULMER (*194*, p. 492)

a. Larve: long. ca. 20 mm; lat. ca. 3—3,5 mm. Grundfarbe des Kopfes weisslich; die Fleckenzeichnung grauschwärzlich; die Pleurabinden schmal, in einen analateralwärts gerichteten Ausläufer verlängert (Fig. N.); der bei den andern Larven sich findende helle grosse Punkt ist auch hier durch die schwarze Borste angedeutet; die Pleurabinden durch eine schmale gebogene, oral-analwärts verlaufende hellere Linie gezeichnet, jederseits dieser Linie dunklere Punkte auf der Binde; die dunklere Querbinde des Pronotum-Hinterrandes in 3 Flecke aufgelöst, von denen der grössere mittlere einige ganz kleine Punkte nahe seiner oralen Spitze zeigt.

Figur N. *Rh. vulgaris.*

b. Puppe: long 9—12 mm; lat. 3 mm. Fühler bis zum Anfang der Analanhänge, Flügelscheiden bis zur Mitte des V. Segments, III. Segment ohne Chitinplättchen (?).

4. Rhyacophila septentrionis, MAC LACH.

KLAPÁLEK (*157*, p. 126) | STRUCK (*199*, Taf. IV, Fig. 4)

a. Larve: long. bis 22 mm; lat. bis 4 mm. Grundfarbe weisslich bis gelblich, Fleckenzeichnung bräunlich oder dunkelbraun. Die Pleurabinden sind stets durch eine breitere helle Längsbinde in 2 grosse Teile geteilt; bei heller gefärbten Larven wird der Clypeusfleck undeutlich, dann aber treten auf den Pleurabinden und auf dem ganzen Pronotum zahlreiche, in Gruppen und Reihen geordnete dunkle Punkte auf.

b. Puppe: long. 12—14 mm; lat. 3—3,5 mm. Fühler bis zu Anfang des IV. (♀) oder Ende des V. (♂) Abd.-Segm., Flügelscheiden bis zum Anfang des IV. Segments reichend. Haftapparat wie bei *Rh. obtusidens*, MAC LACH.

5. Rhyacophila glareosa, MAC LACH.

MAC LACHLAN (*106*, p. LXXVIII) | ZSCHOKKE (*178*)
RIS (*141*, p. 137)

Larven: long. bis 22 mm; lat. ca. 3 mm. Bezüglich der Unterscheidung von den übrigen cfr. Tabelle! (Kiemen). Kopf und Pronotum gelb bis hellgelbbraun gefärbt; Kopf mit ziemlich undeutlichen bräunlichen Flecken; Pleurabinden besonders undeutlich, nur durch schwach dunklere Schattierungen mit zahlreichen braunen Punkten vertreten, ähnlich wie bei *Rh. septentrionis*, MAC LACH., geteilt.

Puppe unbekannt.

6. Rhyacophila tristis, PICT.

PICTET (*11*, Taf. XV, Fig. 2) | MAC LACHLAN (*96*, p. 434; 456)
BURMEISTER (*12*, p. 909) | MAC LACHLAN (*106*, p. LXXVIII)
KOLENATI (*27*, p. 194) | RIS (*141*, p. 137)
HAGEN (*37*, p. 143) | ULMER (*194*, p. 492)

a. Larve: long. ca. 7 mm; lat. 1,5 mm. Kopf ganz dunkel (schwärzlich), ohne Zeichnung. Pronotum gelb. Nachschieber ohne säbelförmige Klaue (Fig. 82); keine Kiemen.

Puppe unbekannt; vgl. aber meine bei *Philopot. ludificatus* genannte Arbeit!

Die von mir (*185*) p. 373 beschriebene Metamorphose von *Rh. praemorsa*, MAC LACH., konnte ich leider nicht mehr nachprüfen, da durch ein Versehen ihre Larven mit einigen von *Rh. septentrionis*, MAC LACH., vermischt wurden. Die Larven von *Rh. glareosa*, MAC LACH. und *Rh. tristis*, PICT., sind nicht durch Aufzucht festgestellt. — Ich besitze noch eine Anzahl von *Rhyacophila*-Larven, die im übrigen denen von *Rh. septentrionis* ähnlich sehen, sich aber von ihnen durch das auffällig verlängerte Mesonotum unterscheiden. — Eine etwa 4 mm lange (wohl jugendliche Larve), die auf dem Kopfe ganz hell gefärbt ist, besitzt weder Kiemen, noch die zweite säbelförmige Klaue, noch auf der Innenkante der grossen Klaue jene 3 Höcker.

II. Unterfamilie: Glossosomatinae.

(MAC LACHLAN's »Section III.«)

MAC LACHLAN (*96*, p. 470).

1. Larven: ziemlich gleichmässig breit, dorso-ventral wenig comprimiert; Kopf mehr rundlich und ventralwärts gebogen; im allgemeinen den raupenförmigen Larven ähnlicher; Strikturen zwischen den Segmenten aber tief. Fühler rudimentär, doch deutlicher als bei den vorigen, aus 2 nebeneinander stehenden zweigliedrigen Stäbchen zusammengesetzt (ähnlich wie bei den Philopotaminen). Clypeus ähnlich dem vorigen (Fig. 12). Mundteile prominent. Labrum quer-viereckig, mit abgerundeten Vorderecken, vorn schwach

ausgeschnitten, mit Borsten und Seitenbürste. Mandibeln stark (Fig. 37), messerförmig, am Ende rinnenförmig ausgehöhlt; in dieser Rinne ein Büschel von stäbchenartigen Borsten; an der Innenkante eine Reihe ähnlicher; 2 Rückenborsten. Maxillen und Labium sehr eng verwachsen; Maxillartaster klein, wenig höher als breit, dreigliedrig (manchmal undeutlich geringelt); Maxillarlobus niedrig, stark beborstet; Labiallobus stumpf kegelförmig; Taster rudimentär, zweigliedrig. — Nur Pronotum ganz hornig, bei *Agapetus fuscipes* Mesonotum und Metanotum mit je 2 kleinen Chitinschildchen; Beine stark, nach hinten allmählich etwas länger, blassgelbbraun; Tibienende mit Endsporn (cfr. die Gattungen!); Klaue kurz und stark, mit Basaldorn. — Kiemen und Seitenlinie fehlen; weiche Teile gelbbraun; letztes Segment oben durch ein queres Schildchen geschützt. Nachschieber gut entwickelt, dreigliedrig; erstes Glied sehr lang, ganz mit Chitin gedeckt (dunkel) und mit feinen Spitzen besät; drittes Glied klein, Klaue mit Rückenhaken (Fig. 84).

Tabelle siehe vorher!

2. Puppen: breit spindelförmig, fast cylindrisch. Fühler entweder sehr kurz (*Agapetus p. p.*) oder etwa bis an das Ende des Abd. reichend (*Glossosoma*). Labrum halbkreisförmig bis quer-elliptisch, an der Basis jederseits in einen Lappen vorgezogen; mit Borsten (am Vorderrande 3 Paare). Mandibeln ähnlich wie bei Rhyacophilinen; Schneide fein gesägt und mit 2, manchmal verschieden grossen Zähnen; 2 kleine Rückenborsten (Fig. 109). Maxillartaster fünfgliedrig, Labialtaster dreigliedrig. — Flügelscheiden zugespitzt. Spornzahl der Beine 2, 4, 4; Sporne meist gross und spitz. Tibien und Tarsen der Mittelbeine sehr erweitert und stark bewimpert; die übrigen Beine kahl. Haftapparat mit feinen, kleinen Spitzen besetzt; stets auf dem Hinterrande des IV. Segments (bei *Glossosoma* auch des V.) 2 Chitinplättchen, die mit oralwärts gerichteten Spitzen besetzt sind (sonst wie gewöhnlich). Seitenlinie und Kiemen fehlend. Analanhänge an die Genitalien der Imago erinnernd.

Tabelle der Puppen:

A_1. Fühler etwa so lang wie der Körper.

B_1. Chitinplättchen auf dem Hinterrande nur des IV. Segments: *Agap. comatus*, PICT. und *Agap. laniger*, PICT.

B_2. Chitinplättchen auf dem Hinterrande des IV. und V. Segments: *Glossosoma*.

A_2. Fühler viel kürzer als der Körper: *Agapetus fuscipes*, CURT.

3. Gehäuse: cfr. allgemeine Charakteristik dieser Familie!

I. Gattung: Glossosoma, CURT.

PICTET (*11*, Taf. XV. Fig. 4) | MAC LACHLAN (*96*, p. 470)
KOLENATI (*27*. p. 199) | KLAPÁLEK (*157*, p. 129)
MAC LACHLAN (*42*, p. 161) | STRUCK (*199*, p. 79)

Glossosoma Boltoni, CURT.

a. Larve: long. 9 mm; lat. 1,6—1,8 mm. Grundfarbe des Kopfes dunkelbraun; Augen in grösseren hellen Flecken; auf der Mitte des Clypeus 2 grössere helle Punkte;

Gelenkmembran heller; Labrum auf der hinteren, breiten chitinisierten Fläche fast schwarz. Pronotum braun, hinten und besonders vorn heller; Vorderrand gerade, mit scharfen Ecken; Seiten sehr schräge, analwärts convergierend, hinterer Rand also viel kürzer als vorderer. Beine mit grossen braunen Stützplättchen; ventrale Fläche des Prothorax auch mit einem schmalen, braunen Plättchen. Labrum nicht ganz chitinisiert (cfr. *Goerinac!*); Tibienden mit 2 erweiterten, flachen, gefransten Dornen; Klauen der Beine mit einem Basaldorn, der auf einem starken Vorsprung steht (cfr. ibid!).

b. Puppe: long. 6—8 mm; lat. ca. 2 mm (oder mehr) cfr. Tabelle! Mandibeln mit einem grossen und 1 kleineren Zahne dahinter.

c. Gehäuse: cfr. oben! long. 9 mm; lat. 6 mm; aus kleinen Steinchen gebaut; auch Larve mit Gehäuse. — Bäche.

II. Gattung: Agapetus, CURT.

MAC LACHLAN (*42*, p. 163) | WALLENGREN (*151*, p. 165)
MAC LACHLAN (*96*, p. 476)

cfr. allgemeine Charaktere!

1. **Larven**: Labrum ganz chitinisiert; ventrale Fläche des Prothorax ohne Plättchen; Basaldorn der Beinklaue nicht auf einem so starken Vorsprung wie bei *Glossosoma;* Tibienende jederseits von dem Endsporn mit einem gefiederten Plättchen.

2. **Puppen**: Im allgemeinen wie bei *Glossosoma.* 2 Plättchen nur auf dem Hinterrande des IV. Segments (ausser den gewöhnlichen, auf den Vorderrändern befindlichen).

3. **Gehäuse**: Wie vorher, aber kleiner und öfter aus groben Sandkörnchen gebaut.

1. Agapetus fuscipes, CURT.

KLAPÁLEK (*157*, p. 131) | STRUCK (*180*, Fig. 44 u. 45)

a. Larve: long. 6,6 mm; lat. 1,5 mm. Grundfarbe des Kopfes, des Pronotum und der 2 Chitinplättchen auf dem Meso- und Metanotum gelbbraun bis dunkelbraun; Beine etwas heller. Die 2 Plättchen des Mesonotum stehen dicht zusammen und sind grösser als die 2, auch weiter auseinander befindlichen Plättchen des Metanotum.

b. Puppe: long. 5—6 mm; lat. 1.5 mm. Fühler bis zur Mitte oder zum Ende des IV. Abd.-Segments. Mandibeln mit 2 grossen Zähnen.

2. Agapetus comatus, PICT.

PICTET (*11*, Taf. XV, Fig. 3) | MEYER-DÜR (*72*, p. 422)
HAGEN (*37*, p. 143) | KLAPÁLEK (*133*, p. 59).

a. Larve: long. 5 mm; lat. 1 mm. Grundfarbe des Kopfes und des Pronotum glänzend gelbbraun; Meso- und Metanotum häutig. Kein Larvengehäuse (?) (KLAPÁLEK).

b. Puppe: long. 3,5 mm; lat. 1 mm. Fühler bis zum Körperende; Mandibeln mit 2 grossen Zähnen.

3. Agapetus laniger, PICT.

ULMER (*194*, p. 467.)

Nur die **Puppe** bekannt: long. 3 mm; Gehäuse: long. 4 mm. Schneide der Mandibeln mit einem grossen und darunter mit einem winzigen Zahn; Fühler bis zum Körperende.

Von anderen Rhyacophiliden sind noch die Metamorphosestadien folgender Arten ungenügend bekannt: *Rh. praemorsa*, MAC LACH. (ULMER *190*, p. 373), *Rh. torrentium*, P. (PICTET), *Rh dorsalis*, CURT. (MAC LACHLAN *42* u. *96*), *Rh. hirticornis*, MAC LACH. (PICTET, RIS), *Glossos. vernalis*, P. (PICTET, HAGEN *37*), *Ptilocolepus granulatus*, P. (KOLENATI *27*).

VII. Familie: Hydroptilidae, PICT.

MAC LACHLAN (*42*, p. 90)
MAC LACHLAN (*106*, p. 502; p. 520—23)
RIS (*141*, p. 140)
WALLENGREN (*151*, p. 105)
KLAPÁLEK (*157*, p. 135)
LAMPERT (*173*, p. 158)
ULMER (*200*, p. 223).

1. **Die Larven**: Campodeoid; Abdomen viel stärker als Thorax und Kopf. Kopf länglich eiförmig. Fühler deutlich, im allgemeinen etwa so gross wie die Mandibeln. Labrum quer-viereckig oder quer-elliptisch, mit Borsten, oft mit grosser Bürste. Mandibeln asymmetrisch, manchmal die linke länger als die rechte. Kiefertaster viergliedrig, manchmal lang und schlank. Labialtaster zwei- oder dreigliedrig. Alle 3 Thoracalsegmente hornig. Beine in den Gattungen von verschiedener Bauart, entweder untereinander ziemlich gleich, oder die Hinterbeine viel länger als die Vorderbeine (etwa wie bei den Leptoceriden). Höcker, Seitenlinie und Kiemen fehlen; doch finden sich bei *Ithytrichia* ventrale und dorsale (!) Ausstülpungen des Abdomen, welche Kiemenfunktion besitzen. Nachschieber kurz, zweigliedrig, mit starken Klauen.

Tabelle der Larven:

A1. Beine etwa gleich lang:
  B1. Abdomen auf dem Rücken mit kleinen Chitinschildchen: *Stactobia*.
  B2. Abdomen ganz häutig: *Hydroptila*.
A2. Beine sehr ungleich lang:
  C1. Abdomen mit Ausstülpungen: *Ithytrichia*.
  C2. Abdomen ohne Ausstülpungen; Vordertibie mit einem grossen dreieckigen, den Endsporn tragenden Fortsatze.
    E1. Gehäuse flaschenförmig: *Oxyethira*.
    E2. Gehäuse mit tiefen Längsrillen auf der Oberfläche, dem Kümmelsamen ähnlich: *Orthotrichia*.
    E3. Gehäuse etwa 9 mm lang, die Seiten (Kanten) etwas vorgezogen (in der Mitte): *Agraylea*.

2. Die Puppen: Spindelförmig. Fühler stark, schnurförmig, viel kürzer als der Körper. Labrum entweder ganz unbehaart oder mit sehr wenigen Härchen. Mandibeln stark, mit breiterer Basis und schmaler, zugespitzter Schneide, stets ohne Rückenborsten. Maxillartaster fünfgliedrig. Haftapparat mit Plättchen auf dem Vorderrande des III. bis VI. resp. VII. Segments und auf dem Hinterrande des III. bis V. Segments. Kiemen und Seitenlinie fehlen. Letztes Segment stumpf oder mit Loben, welche an die Genitalien der Imago erinnern. (Nach KLAPÁLEK.)

Tabelle der Puppen (Gehäuse):

A1. Gehäuse mit feinen Sandkörnchen bedeckt: *Hydroptila* (cfr. auch *Stactobia!*)
A2. Gehäuse ganz aus (meist grünlicher) Gespinnstmasse.
B1. Gehäuse ca. 9 mm lang; in der Mitte der Seiten etwas vorgezogen, flach; in stehenden Gewässern: *Agraylea* (und *Allotrichia?*)
B2. Gehäuse weniger als 4 mm lang.
C1. Gehäuse glatt.
D1. Gehäuse flaschenförmig: *Oxyethira.*
D2. Gehäuse tonnenförmig, mit 2 kurzen Röhren an den Enden; in flachen, stark fliessenden Gewässern: *Stactobia.*
D3. Gehäuse kolbenförmig, mit einer kurzen Röhre am Vorderende; in fliessendem Wasser: *Ithytrichia.*
C2. Gehäuse mit vertieften Längsriefen, gewölbt: *Orthotrichia.*

3. Die Gehäuse: Frei beweglich, bedeutend grösser als die Larve, von sehr verschiedener Gestalt (cfr. Tabelle!); beide Enden offen. Puppengehäuse dem Larvengehäuse meist gleich (cfr. aber *Ithytr.* und *Stactob.!*), an beiden Enden auf dem Substrate befestigt.

I. Gattung: Agraylea, CURT.

MAC LACHLAN (*42*, p. 91).

Agraylea pallidula, CURT.

? RATHKE (*20*, p. 402)	MORTON (*126*)
HAGEN (*37*, p. 115	STRUCK (*174*, p. 23)
und p. 234)	STRUCK (*180*, Fig. 49).

a. Larve: long. 6 mm; lat. 1 mm. Körper am III. und IV. Segment am breitesten. Kopf sehr hell, um den Hinterrand dunkler; Thoracalsegmente bräunlich. Labrum quer-elliptisch, kurz, sehr breit, am Vorderrande mit 3 Paar Borsten. Mandibeln messerförmig, auf der Schneide mit niedrigen, wellenförmigen Zähnen. Maxillarlobus an der Innenkante dicht mit dicken Borsten besetzt; Maxillartaster mit 4 untereinander fast gleichen Gliedern. Labialtaster dreigliedrig, letztes Glied aber nur borstenförmig. — Beine von sehr verschiedener Länge; Vorderbeine am kürzesten und stärksten; Schenkel und Schiene sehr breit und kurz, die konkave Kante sehr klein; Trochanter und Femur mit je 2 langen Borsten am Innenrande; Tibie mit Fortsatz, einer langen Borste und

ausserdem noch mit 2 kleinen Borstenbüscheln und einer Reihe kleiner Borsten auf der Fläche; Tarsus mit einer Mittelborste und hinter derselben mit haarförmig feinen Spitzen; Klaue länger als der Tarsus, mit borstenförmigem Basaldorn; die beiden andern Paare von etwa gleicher Länge, sehr schlank; Femur mit 2 kurzen und 1 langen Borste, Tibie mit 2 Endspornen, die aber weit voneinander und vom Ende entfernt stehen, und einer längeren Borste; Tarsus mit 2 Dornen vor der Spitze; Klauen sehr lang, schlank, wenig gekrümmt, mit langem borstenförmigen Basaldorn; die Beborstung der Aussenkanten aller Beine wenig zahlreich. — Letztes Segment mit Schutzplättchen. Nachschieber kurz, eingliedrig, Klaue stark gekrümmt, ohne Rückenhaken.

b. Puppe: long. 4—6 mm; lat. bis 1 mm. Spornzahl 0, 3, 4. Flügelscheiden sehr schmal und scharf zugespitzt; Gehäuse cfr. Tabelle!

II. Gattung: Oxyethira, EAT.

1. Oxyethira costalis, CURT.

PICTET (*11*, Taf. XX, Fig. 11 [?])	MORTON (*131*)
HAGEN (*37*, p. 234 [?])	KLAPÁLEK (*145*)
MAC LACHLAN (*126*)	KLAPÁLEK (*157*. p. 138)
MÜLLER (*130*)	LAMPERT (*173*, p. 158)
	STRUCK *180*, Fig. 50).

a. Larve: long. 3 mm; lat. 0,7 mm. Thorax klein und schmal, Abdomen sehr breit, am breitesten am V. Segment, von dort wieder allmählich etwas schlanker. Kopf verhältnismässig klein, eiförmig, gelblich, um den Hinterrand herum bräunlich. Thoracalsegmente dunkler als der Kopf; alle Hinter- und Seitenränder schwärzlich; die hintere Hälfte aller 3 Segmente braun. — Beine (Fig. 73) im allgemeinen wie bei *Agraylea;* auch Endsporne der Vordertibie auf einem deutlichen Vorsprung. Klaue der Nachschieber mit einem kleinen Rückenhaken.

b. Puppe: long. 3 mm; lat. 0,6 mm. Spornzahl 0, 3, 4; Flügelscheiden wie vor. Gehäuse flaschenförmig; long. 3—3,5 mm. (Eines meiner Exemplare (Puppengehäuse) ist ohne die »Tellerchen« 5 mm lang.) Gehäuse vorn mit 1 Haftfaden jederseits.

2. Oxyethira tristella, KLAP.

(Imago von KLAPÁLEK beschrieben in Entom. Month. Mag., II. Series, Vol. VI. 1895, p. 168—169.)

KLAPÁLEK (*171*, p. 11).

a. Larve: long. 4 mm; lat. 1 mm. Beine verhältnismässig kürzer, auch die mittleren und hinteren Klauen kürzer als bei *Ox. costalis*, sodass bei *Ox. costalis* das Verhältnis der Klaue zum Tarsus 1 : 1,11 ist, bei *Ox. tristella* aber (Mittelbein) 1 : 1,27, resp. (Hinterbein) 1 : 1,42. Bei *Ox. costalis* die Innenkante der Tibien mit kleinen Dörnchen, bei *Ox. tristella* glatt (nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. KLAPÁLEK).

b. Puppe: Gehäuse vorn mit 2 Haftfäden.

III. Gattung: Orthotrichia, EAT.

Orthotrichia Tetensii, KOLBE.

MORTON (*131*) STRUCK (*180*, Fig. 48).
KLAPÁLEK (*171*. p. 9)

a. Larve: long. 4—5 mm; lat. ca. 1 mm. In der Form den *Oxyethira*- und *Hydroptila*-Larven am meisten ähnlich. Kopf verhältnismässig klein. Kopf und Thoracalsegmente bräunlich, letztere hinten und an den Seiten schwarz gerandet. — Mandibeln von sehr verschiedener Grösse (linke grösser); Maxillartaster gross, schlank, viergliedrig, die Glieder etwa gleichlang. Labialtaster auch gross, dreigliedrig. Beine ähnlich wie vorher, aber Endvorsprung der Vordertibie nur kurz, dreieckig; vor der Tarsusmitte 2 schwächere Dornen; Vorderklaue schlank, wenig gebogen, mit spitzem dünnen Basaldorn; diese Klaue etwas länger als der Vordertarsus, während die beiden andern Klauen etwa Tarsuslänge haben; am Grunde von deren Basaldorn steht noch eine kurze Spitze; vor dem Ende der Tibien 2 dünne Sporne zusammenstehend, am Tarsusende 2 ähnliche, aber weit auseinander befindliche. Schutzplättchen des letzten Segments am Hinterende mit 6 langen und 2 ganz dicken Borsten besetzt; Klaue der Nachschieber sehr stark gekrümmt, einfach.

b. Puppe: long. 3, 26 mm; lat. 1 mm. Spornzahl 0, 3, 4. Mandibeln sehr kurz. Gehäuse siehe Tabelle!

IV. Gattung: Ithytrichia, EAT.

Ithytrichia lamellaris, EAT.

MORTON (*136*) RICHTERS (*191*)
KLAPÁLEK (*171*. p. 6) NEEDHAM (*195*)
ULMER (*188*) LAUTERBORN u. RIMSKY-KORSAKOW (*202*)

a. Larve: long. 3 mm; lat 1,1 mm. Hinterleib, von der Seite gesehen, sehr breit, infolge von Ausstülpungen an den Segmenten. Kopf und Thorasalsegmente bräunlich. Fühler zweigliedrig, erstes Glied lang, zweites kurz, mit 2 feinen Borsten. Mandibeln meisselförmig, sehr stark, gebogen, mit ausgehöhlter Schneide und mehreren Zähnen. Maxillartaster schlank, gebogen, viergliedrig. Beine von verschiedener Länge, vordere kurz, aber kaum verbreitert; alle Tibien mit 2 Endspornen (ohne Höcker), deutlich aber nur auf den Vorderbeinen. Klauen gross, vordere von Tarsuslänge, gekrümmt, mit einem grösseren und einem kleineren schwächeren Basaldorn (?). Nachschieber durch grosse Chitinplatten geschützt, mit langen Borsten besetzt, kurz, eingliedrig, mit stark gebogener einfacher Klaue.

b. Puppe: long. ca. 3 mm; lat. ca. 1 mm. Spornzahl 0, 3, 4.

Das **Larvengehäuse** wird vor der Verpuppung durch einen cylindrischen Fortsatz am Vorderende verlängert, sodass es dann keulenförmige Gestalt bekommt (long. 4,1 mm; lat. 1,5 mm.

V. Gattung: Hydroptila, DALM.

BURMEISTER (*12*, p. 906)
MAC LACHLAN (*42*, p. 93, Taf. II, Fig. 4 u. 31)
MAC LACHLAN (*55*)
EATON (*105*)

a. Larven: Segmente bis zum V. Abd.-Segm. allmählich dicker, von dort an wieder rasch verschmälert. Kopf verhältnismässig klein, kurz oval. — Labrum quervierеckig, mit abgerundeten Vorderecken und schwach ausgeschnittenem Vorderrande, mit vielen Haaren und langen Borsten besetzt. Mandibeln stark, asymmetrisch, dreieckig, die rechte messerförmig, mit stumpfem Zahne auf der Schneide, die linke meisselförmig, am Ende rinnenförmig ausgehöhlt. Maxillarlobus kegelförmig, stark, mit dichtstehenden Borsten; Maxillartaster viergliedrig, kegelförmig, so lang wie der Lobus; Labium halbkugelig, mit grossem zweigliedrigen Taster. Beine (Fig. 74) kurz, stark, ziemlich gleich, alle Glieder stark beborstet; Tibien mit 2 Endspornen. Klauen lang, schlank, mit Basaldorn; Vordertibie auffallend verbreitert. Nachschieber kurz, mit kurzer starker Klaue, die Rückenhaken trägt. Letztes Segment mit 3 säbelförmigen Anhängen (wohl Analdrüsen).

b. Puppen: Mandibeln schlank. Flügelscheiden schmal und scharf zugespitzt. Spornzahl 0, 2, 4.

c. Gehäuse: länglich nieren- oder bohnenförmig, mit Sandkörnchen bedeckt.

1. Hydroptila Mac Lachlani, KLAP.

KLAPÁLEK (*157*, p. 135) | LAMPERT (*173*, p. 158)

a. Larve: long. 3,75 mm; lat. 0,75 mm. Kopf und Thoracalsegmente gelb, bräunlich angehaucht, mit dichter, grauer, kurzer Behaarung; letztere hinten und an den Seiten schwarz gerandet. Labrum ausser mit 3 Paar langen Borsten am Vorderrande medianwärts noch mit 2 Paar kürzeren. Mandibeln mit etwa gleichlangen Rückenborsten. Klaue der Nachschieber mit 3 Rückenhaken.

b. Puppe: long. ca. 3 (♂), ca. 4 (♀) mm; lat. 0,75 mm. Labrum jederseits am Vorderrande mit 1 Börstchen. — (Larve und Puppe nach KLAPÁLEK).

2. Hydroptila sparsa, CURT.

PICTET (*11*, p. 225, Taf. XX, Fig. 11) | KOLENATI (*18*, p. 105)
KLAPÁLEK (*171*, p. 1)

a. Larve: an Länge, Breite, Aussehen etc. der vorigen ähnlich; Klaue der Nachschieber aber nur mit 1 Rückenhaken. Labrum wohl nur mit den 3 längeren Borsten; Mandibeln mit 2 ungleich langen Borsten.

b. Puppe: long. ca. 3 mm; lat. ca. 1 mm. Labrum vorn mit 2 Paar Borsten.

VI. Gattung: Stactobia, MAC LACH.

MAC LACHLAN (*106*, p. 516).

Stactobia Eatoniella, MAC LACH.

MAC LACHLAN (*106*, p. 518) | KLAPÁLEK (*177*, p. 3)

a. Larve: long. 2,25 mm; den *Hydroptila*-Larven am ähnlichsten (III. und IV. Abd.-Segm. am breitesten), von allen andern bisher bekannten durch die kleinen Chitinschildchen, welche sich auf der dorsalen Fläche des I. bis IX. Abd.-Segm. finden, leicht unterscheidbar. — Beine fast gleich, stark; Klauen stark, etwa so lang wie die Tarsen, mässig gebogen, am Grunde stark dreieckig erweitert und in dem dadurch gebildeten Winkel einen geraden Dorn tragend. Klaue der Nachschieber einfach, stark. (Nach KLAPÁLEK).

b. Puppe: long. 1,73—2,13 mm; lat. 0,35—0,45 mm. Spornzahl 1, 2, 4. Labrum mit einem im stumpfen Winkel gebrochenen Vorderrande; Mandibeln klauenförmig, mässig gebogen, allmählich von der breiten Basis gegen die Spitze verschmälert. (Nach KLAPÁLEK).

c. Gehäuse: »tonnenförmig, von oben und unten zusammengedrückt, mit schiefer Vorder- und Hinteröffnung; es besteht aus einen feinen, inneren Membran, welche aussen mit einer feinen Schicht von mikroskopischen mineralischen Körnchen bedeckt ist. Die Puppengehäuse sind vorn und hinten (cfr. *Ithytrichia!*) in ein kurzes Röhrchen verlängert und durch eine feste gewölbte Membran verschlossen.« (KLAPÁLEK). — Prof. KLAPÁLEK fand die Larven und Puppen »in einer Quelle, welche als eine sehr dünne Schicht von Wasser über die Untermauer in den Strassengraben herabrieselte.«

Mitteilungen über die Metamorphosestadien von *Hydroptila pulchricornis*, PICT., finden sich bei PICTET (*11*, Taf. XX, Fig. 10) und bei HAGEN (*37*, p. 234). — Ich kenne noch eine dritte *Hydroptila* (viell. *H. Rheni*, RIS), deren Larve durch sehr dunkle Färbung der Chitinteile sich auszeichnet.

Ungenügend bekannt sind ferner die Metamorphosestadien von *Allotrichia pallicornis*, EAT., *Hydroptila pulchricornis*, PICT. (PICTET, HAGEN *37*), *Stactobia fuscicornis*, SCHNEIDER (KOLENATI *18*, MAC LACHLAN *106*).

Literatur.

1. FRISCH, Beschreibungen von allerlei Insekten. 1730. 13. Teil Nr. 4. Von der Hülsenraupe auf dem Grunde des Wassers.
2. RÉAUMUR, R. A. DE, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Paris 1734 bis 1742. III. Tome. 1737.
3. RÖSEL VON ROSENHOF, Insektenbelustigungen. Nürnberg 1746—1793.
4. Berlin. Magazin, Band IV (1767) p. 363—369. Nachricht von dem Wasserwurm, der sein Gehäuse in süssem Wasser von kleinen Tellerschnecken baut.
5. DEGEER, K, Abhandlungen zur Geschichte der Insekten, übersetzt von J. A. E. GÖTZE. II. 1. p. 368—425. Nürnberg 1778.
6. SCHRÖTER, J. S., Die Geschichte der Flussconchylien mit vorzüglicher Rücksicht auf diejenigen, welche in den thüringischen Gewässern leben. Halle 1779.
7. SEETZEN, J., Von den Verwandlungshülsen der Phryganeen der Göttingischen Gewässer (F. A. MEYER's Magazin für Tiergeschichte, Göttingen) Tom. 1. p. 56—80. 1790.
8. LATREILLE, P. A., Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes. Paris 1802 bis 1805, p. 75—100.
9. RAMDOHR, Abhandlungen über die Verdauungswerkzeuge der Insekten. Halle 1811.
10. KIRBY, W. & SPENCE, W., Einleitung in die Entomologie. Stuttgart 1823—1833. 4 Bände. I. p. 510—513. Frühere engl. Ausgaben (Introduction to Entomology): London 1818; 1822—1823; 1822—1828.
11. PICTET, F. J., Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganides. Genf 1834.
12. BURMEISTER, HERM., Handbuch der Entomologie. II. 2. Berlin 1839, p. 882—935 (Larven und Puppen p. 891—902).
13. WESTWOOD, J. O., An Introduction to the modern Classification of Insects. London 1839—1840. II. p. 60—72.
14. RAMBUR, M. P., Histoire naturelle des Insectes Névroptères. Paris 1842; p. 467 bis 468 und p. 502.
15. CARPENTER, WILL., The popular Cyclopaedia of Natural Science, — Animal Physiology. London, Orr et Co. p. 701 (*Phryganea*). 1843.
16. BREMI, J., Über die Lebensweise von *Rhyacophila vulgaris*. 1846? handschriftl.?
17. —, Über ein Phryganeengehäuse aus Brasilien. Mitt. naturf. Gesellsch. Zürich I. 2. p. 61—63.

18. KOLENATI, F., Genera et species Trichopterorum. Pars prior. Prag (ex Actis Reg. Bohem. Soc. Sc.) 1848.

19. DUFOUR, LÉON, Description et anatomie d'une larve à branches externes d'Hydropsyche. Ann. Scienc. natur. 3. Sér. Zool. Tom. 1847. p. 341—354.

20. RATHKE, H., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Insekten.

21. ZADDACH, G., Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Gliedertiere. I. Die Entwickelung des Phryganiden-Eies. Berlin, G. REIMER, 1854.

22. SIEBOLD, C. VON, Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig 1856, p. 37—39 (Anmerkung: *Helicopsyche*).

23. TASSINARI, Mollusci fluviatilis italici nova species (*Valvata agglutinans*). Forocornelii, 1858 (*Helicopsyche;* cfr. dazu:)

24. BOURGUIGNAT, J. R., Revue et Magaz. de Zool. 2. Sér. Tom. 11. p. 545—546.

25. BRAUER, FRIEDR., Neuroptera austriaca. Wien 1857. Larven p. XVIII—XXI.

26. KOLENATI, FRIEDR., Die Larve von *Setodes hiera*, KOL. Wien. entom. Monatsschr. II. Nr. 3. p. 89—91 (*S. punctata*).

27. —, Genera et species Trichopterorum, Pars altera. Moskau 1859.

28. ROUGEMONT, P. DE, Die sich selbst nachahmende Natur (*Helicopsyche*). »A. d. Heimat« (ROSSMÄSSLER) II. 1860. p. 53—56.

29. WALSER, *Spathidopteryx capillata* KOL. in der Larvenperiode. 15. Ber. Nat. Ver. Augsburg 1862. p. 37—45 (*Goera pilosa* F.).

30. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, S. C., Over stekaas en wat daaruit voortkomt. Kon. Zool. Genootsch. Amsterdam 1862. p. 143—153.

31. WESTWOOD, J. O., Trans. Ent. Soc. London, 3. ser., Vol. I., 1862—1864. Proc. p. 170 (Über Larvengehäuse einiger Trichopteren).

32. ADAMS, ARTHUR, Singular caddis-worms at Fat-si-jien. Zoologist, Vol. 21. 1863. p. 8533.

33. MAC LACHLAN, ROBERT, Food of Phryganidous larvae. Zoologist, Vol. 21. 1863. p. 8532—8533.

34. SMEE, ELIZ. MARY, The Caddis-Worm and its Houses. Intellect. Observ. Vol. V. 1864. p. 307—317. cfr. auch: Proc. Zool. Soc. London 1863. p. 78—80, und: Ann. Mag. Nat. Hist. 3. Ser. Vol. 12, 1863, p. 399—401.

35. MAC LACHLAN, ROBERT, On a singular Caddis-Worm Case from Ceylon. Ent. Month. Mag. Vol. I. 1864, p. 125—126 (wahrscheinlich *Setodes sp.*, feine Sandkörnchen).

36. —, Notes on British Trichoptera, Ent. Annual, 1864, p. 142—147. (Einteilung der Gehäuse in 2 Gruppen: vollkommene Röhren: Phryganiden, Limnophiliden, Sericostomatiden, Hydroptiliden, Leptoceriden; und nicht vollkommene Röhren, unvollständig an derjenigen Seite, mit welcher sie befestigt sind: Rhyacophiliden und Hydropsychiden.)

37. HAGEN, H., Über Phryganiden-Gehäuse, Stett. Ent. Ztg. 25. 1864. p. 113—144; p. 221—263.

38. PARFITT, E., Life-history of *Anabolia nervosa* LEACH. Zoologist Vol. 22. 1864. p. 43.

39. WALSER, *Trichoptera bavarica*. XVII. Jahresber. des Naturh. Ver. in Augsburg. 1864. p. 29—75 (Separatum paginiert 1—47).
40. LANDOIS, H., Beobachtungen über das Blut der Insekten. Ztschr. wiss. Zool. 1864. XIV. p. 64 ff. (Larve von *Phryganea striata* L.).
41. HAGEN, H., Beiträge zur Kenntnis der Phryganiden. Stett. Ent. Ztg. 26. 1865. p. 205 bis 214 und p. 217—233. Teil I und Teil VI.
42. MAC LACHLAN, ROBERT, Trichoptera Britannica. Trans. Ent. Soc. London. 3. Ser. Vol. V. p. 1—184; pl. 1—14.
43. FRAUENFELD, G. VON, Zoologische Miscellen IV. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XV. p. 265. (*Paludina lustrica* SAY ist eine wahre *Amnicola*.)
44. BLAND, TH., Note on certain Insect larva-sacs, described as species of Valvatae. Ann. Lyc. New-York. Vol. VIII. p. 144—145.
45. BRAUER, FR., Fünfter Bericht über die auf der Weltfahrt der kaiserlichen Fregatte Novara gesammelten Neuropteren. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XV. 1865. p. 975—977 (allgemeine Charaktere der Larven und Puppen von *Helicopsyche* aus Ceylon).
46. —, Neuropteren. Novara-Expedition. Zool. Teil. Band I. 1865. Larve und Puppe von *Helicopsyche*. p. 26. Taf. I.
47. HAGEN, H., Entdeckung der Phryganide, welche die schneckenartigen Gehäuse (*Helicopsyche*) bewohnt. Stett. Ent. Ztg. 1866. p. 244—245.
48. —, Description of a genus of Caddis-flies, of which the larvae construct cases known as *Helicopsyche*. Ent. Month. Mag. II. 1866. p. 252—255.
49. POPE, M., Caddis-worms. Science Gossip. 1866 (1867). p. 109—110.
50. HASSELT, A. W. M. VAN, Kleine entomologische Mededeelingen. Nr. 6. Jets over de Phryganiden. Tijdschr. voor Entom. 2. Serie, Deel I. p. 211—215. 1867 (Gehäuse).
51. MEYER, A., Beiträge zu einer Monographie der Phryganiden Westfalens. Stett. Ent. Ztg. 1867, p. 153—169.
52. TOMES, C. S., An account of a Trichopterous larva. Quarterl. Journ. Micr. Soc. London. Vol. XV. p. 248—251. pl. 9 (wahrscheinlich eine *Hydroptila*).
53. MAC LACHLAN, ROBERT, Trans. Ent. Soc. London. 3. Ser. Vol. 5. 1865—1867. Proc. p. XIV—XV (Bemerkungen über das Larvengehäuse eines *Limnophilus*).
54. EATON, A. E., On some British Neuroptera. Ann. and Mag. of Nat. Hist. 3. Ser. XIX. p. 395—401 (Puppenhaut von *Brachycentrus subnubilus* p. 398) 1867.
55. MAC LACHLAN, ROBERT, Notes on the larvae of *Hydroptila*. Ent. Month. Mag. IV. p. 17. 1867.
56. —, *Enoicyla pusilla*, the terrestrial Trichopterous insect, bred in England. Ent. Month. Mag. V. 1868. p. 43; p. 143 und p. 170.
57. LUCAS, H., Bull. Soc. Ent. France. 1868. p. LXVIII. (Cylindrisch-konisches Sandgehäuse aus einem Bache der Umgegend von Rio de Janeiro.)
58. HOUGHTON, W., Caddis-worms and their Metamorphoses. Popul. Sc. Rev. Vol. 7. 1868. p. 287—295.

59. PACKARD, A. S., American Naturalist III., p. 160—161. 1869 (eines der hier beschriebenen Gehäuse wahrscheinlich *Mystacides sp.*).
60. MAC LACHLAN, Caddis-worms and their cases. Science Gossip. 1869. p. 152—155.
61. TASCHENBERG, E., Zur Entwicklung der Phryganeen. Ztschr. f. d. ges. Naturw. 33. 1869. p. 509.
62. RITSEMA, C., De *Enoicyla pusilla* BURM. in hare verschillende toestanden. Tydschr. voor Entom. 1870.
63. PACKARD, A. S., Guide to the study of Insects. Salem 1870.
64. THEVENET, Ann. Soc. Ent. France. 5. p. 371—373, pl. 5, Fig. 1—6. (Larve und Gehäuse von *Setodes interrupta,* letzteres ganz aus Gespinst).
65. BORRE, A., Preudhomme de, Catalogue synonymique et déscriptive d'une petite collection de fourreaux de larves de Phryganides de Bavière. Ann. Soc. Ent. Belgique. Tom. 14. 1870—71, p. 62—71.
66. MAC LACHLAN, ROBERT, Instructions for the Collection and Preservation of Neuropterous Insects. Ent. Month. Magaz. IX. 1872, p. 99—104; p. 168—176. (Übersetzung in Entom. Nachr. I. 1875; p. 103—106; p. 113—116; p. 118—121; p. 128—129; p. 136—137; p. 142—146).
67. MAC LACHLAN, ROBERT, The larva of the Trichopterous genus *Brachycentrus* and its case. Ent. Month. Mag. IX. 1872, p. 166.
68. HAGEN, H., Beiträge zur Kenntnis der Phryganiden. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XXIII. 1873, p. 377—452.
69. BOYD, W. C., *Brachycentrus subnubilus* reared from eggs. Trans. Ent. Soc. London. 1873, Proc. p. XXVII.
70. MAC LACHLAN, ROBERT, Desription of the larva and case of *Brachycentrus subnubilus,* CURT. Ent. Month. Mag. 1873, p. 257—259.
71. RITSEMA, C., *Enoicyla pusilla*, BURM., ihre Lebensweise und Fundorte. Correspondenzbl. des zool.-miner. Ver. Regensburg. 27. 1873, p. 92—93.
72. MEYER-DÜR, Die Neuroptern-Fauna der Schweiz. Mitt. Schweiz. entom. Gesellsch. IV. No. 6. 1874, p. 231—252 und ibid. No. 7. 1875, p. 353—436.
73. MAC LACHLAN, ROBERT, A monographic Revision and Synopsis of the Trichoptera of the European Fauna. Part I. London 1874.
74. —, id. op., Part II. London 1875.
75. —, id. op., Part III. London 1875.
76. —, id. op., Part IV. London 1876.
77. MABILLE, PAUL, Détails relatifs au fourreau singulier de Phryganide signalé par Mons. MAC LACHLAN. Ann. Soc. Ent. France. V. Sér. Tome 5. Bull. p. XL.
78. SIEBOLD, C. VON, Le Helicopsyche in Italia. Lettera agli Entomologi Italiani. Bullet. della Soc. Entom. Ital. VIII. Firenze 1876, p. 73. cfr. auch: Mitt. Schweiz. ent. Gesellsch. IV. 1876, p. 246—252.
79. MAC LACHLAN. ROBERT, Note sur les étuis du genre *Helicopsyche*. Ann. Soc. Ent. France. 5. Série. Tome V. 1875. Bull. p. LXXVII—LXXVIII.
80. —, Monogr. Rev. and Syn. Trich. Eur. Fauna. Part V. London 1876.
81. —, id. op., Part VI. London 1877.

82. PALMÉN, J. A., Zur Morphologie des Tracheensystems. Leipzig 1877.

83. SIEBOLD, C. VON, Über *Helicopsyche* als eine der Schweizerischen Insektenfauna angehörende Phryganide erkannt. Mitt. Schweiz. ent. Gesellsch. IV. 1877, p. 579—584 und Stett. Ent. Ztg. 38. 1877, p. 246—252.

84. WESTWOOD, J. O., On structure and habits of *Anabolia nervosa*. Transact. Entom. Soc. London 1877. Proceed. p. XX.

85. —, Case of a Phryganea from South-Europe resembling shells. Trans. Ent. Soc. London 1877. Proc. p. XIII.

86. MAC LACHLAN, ROBERT, Monogr. Rev. and Syn. Trich. Eur. Fauna. Part VII. London 1878.

87. MÜLLER, F., Sobre as casas construidas pelas Larvas de Insectos Trichopteros da Provincia de Sta. Catharina. Arch. do Museu Nacional. Rio de Janeiro. Vol. III, p. 99 - 134; p. 209—214. 1878 od. 1880?

88. ROUGEMONT, P. DE, Über *Helicopsyche agglutinans*. Zool. Anzeiger I. p. 393—394. 1878.

89. SIEBOLD, C. VON, La *Helicopsyche agglutinans* in Italia. Lettera seconda. Bull. della Soc. Entom. Ital. X. 1878. p. 81—90.

90. FOREL, F. A., — Bull. Soc. Vaud. (2) XV. Proc. verb. p. 29. 1878 (Larve von *Tinodes waeneri*, L., cfr. dazu: MAC LACHLAN, ROBERT, Proc. Ent. Soc. London 1879, p. XVIII; p. XXX; p. XLIII; p. XLVII).

91. FLETCHER, J. E., On the habitat of *Enoicyla pusilla*. Ent. Month. Mag. Vol. 15 1878, p. 204.

92. MAC LACHLAN, ROBERT, *Helicopsyche* bred in England. Ent. Month. Mag. Vol. 15 1878, p. 239—240.

93. —, *Helicopsyche* bred in Europe. Ent. Month. Mag. Vol. 15 1878, p. 257.

94. —, Cases of the *Helicopsyche* from Sikkim. Ent. Month. Mag. Vol. 11, p. 239.

95. GUINARD, EUG., Métamorphoses d'un genre nouveau de Phryganide. (*Leiochiton Fagesii*). Mém. Ac. Montpell. IX. 1878, p. 139—143; pl. VI.

96. MAC LACHLAN, ROBERT, Monogr. Rev. and Syn. Trich. Eur. Fauna, Part VIII. London 1879.

97. MÜLLER, FR., Über Phryganiden (briefl. Mitteilungen an seinen Bruder). Zool. Anz. II. 1879, p. 38—40; p. 180—182; p. 283—284; p. 405—407.

98. —, Notes on the cases of some South Brazilian Trichoptera. Trans. Ent. Soc. London 1879, p. 131—144.

99. MAC LACHLAN, ROBERT, – Ent. Month. Mag. XVI. 1879, p. 135 (über Eier einer Limnophilide [viell. *Halesus* sp.], in Gallertmassen an Blättern weit vom Wasser entfernt; junge Larven daraus gezogen.)

100. SIEBOLD, C. VON, L'*Helicopsyche* in Italia. Lettera terza. Bull. Soc. Ent. Ital. XI. 1879, p. 134—138.

101. FOREL, F. A., Notiz über die mechanische Grabarbeit von Hydopsychiden-Larven. Verh. Schweiz. naturf. Gesellsch. St. Gallen. 62. Vers. 1879, p. 67.

102. ROUGEMONT, P. DE, Notice sur l'*Helicopsyche sperata* (MAC LACHLAN). Bull. Soc. Neuchat. 1879, XI. p. 405—426.

103. ROUGEMONT, P. DE, Sur l'*Helicopsyche*. Verh. Schweiz. naturf. Gesellsch. 1878 (79), p. 136—139.

104. —, Über *Helicopsyche*. Zool. Anz. I. 1878, No. 17, p. 393—394.

105. EATON, A. E., Proc. Ent. Soc. London 1879, p. XLIV. (Larve von *Hydroptila*).

106. MAC LACHLAN, ROBERT, Mon Rev. and Syn. Trich. Eur. Fauna, Part IX. London 1880.

107. MÜLLER, FR., Über die von den Trichopterenlarven der Provinz Santa Catharina verfertigten Gehäuse. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV. 1880, p. 47—87; Taf. IV. und V.

108. ROUGEMONT, P. DE, Note zur l'*Helicopsyche sperata* (MAC LACHLAN). Bull. Soc. Neuch. XII. 1880, p. 29—38.

109. GOODY, G. C., Carnivorous habits of Caddis-worms. Americ. Entom. Vol. 3. 1880, No. 7, p. 146

110. DEWITZ, H., Über die Flügelbildung bei Phryganiden und Lepidopteren. Berl. Entom. Zeitschr. XXV. 1881, p. 53—60, Taf. III und IV.

111. WEYENBERGH, H., Over Argentijnsche Trichoptera. No. 1. Tijdschr. f. Ent. XXIV. 1881, p. 132—140, pl. XIV, Fig. 3—13. (»*Rhiacophila*« *primerana*, Metamorphose; nach MAC LACHLAN [Zool. Record 1881] handelt es sich wohl um keine *Rhyacophila*).

112. MAC LACHLAN, ROBERT, On a marine Caddis-fly (*Philanisus*, WALKER, = *Anomalostoma*, BRAUER), from New-Zealand. J. L. S. XVI. p. 417—422. cfr. Ent. Month. Mag. XVIII. p. 278, XIX. p. 46. (Leptoceride?, Larve und Gehäuse).

113. —, Indusiae limestone from *Auvergne*. Proc. E. Soc. 1882. (Gehäuse von *Limnophilus*).

114. HAGEN, H., — Ent. Month. Mag. XIX. 1883, p. 235. (Bemerkung über eine der *Molanna* verwandte Larve, welche im Meere an der Küste von Massachusets lebt).

115. MORTON, K. J., — Ent. Month. Mag. XX. 1883, p. 168 (die Verwandlung der Puppe von *Phryganea striata* zur Imago)

116. CLARKE, CORA, H., Description of two interesting houses, made by native Caddis-fly larvae. P. Bost. Soc. XXII. 1883, p. 67—71, Fig 3—6. (*Hydropsyche* und *Plectrocnemia*).

117. MAC LACHLAN, ROBERT, Mon Rev. and Synops. Trich. Eur. Fauna, First Additional Supplement. London 1884.

118. PATTEN, W., The Development of Phryganids. Inaug.-Dissert. London 1884.

119) MORTON, K. J., Notes on the larva of *Asynarchus coenosus*, CURT. Ent Month. Mag. XXI. 1884, p. 125—126.

120. —, On the larva of *Beraeodes minuta*. L., Ent Month. Mag. XXI. 1884, p. 27—29.

121. SCHOCH, G., Über ein neues Phryganidengehäuse. Mitt. Schweiz. ent. Gesellsch. VII. 1884. p. 50—52. (*Philopotamus variegatus*, SCOP.)

122. MORTON, K. J., *Crunoecia irrorata* und *Lepidostoma hirtum*, aus vierseitigen Gehäusen gezogen. Ent. Month. Mag. XXII. p. 43, 1885.

123. STUHLMANN, F., Die Reifung des Arthropodeneis nach Beobachtungen an Insekten, Spinnen, Myriopoden und *Peripatus*. Ber. naturf. Ges. Freiburg. I. p. 101—228, Taf. V—X.

124. MORTON, K. J., — Ent. Month. Mag. XXIII. 1886, p. 148. (*Beraea pullata*, CURT.)

125. MAC LACHLAN, ROBERT, — Ent. Month. Mag. XXIII. 1886, p. 17. (*Oxyethira costalis*, CURT., Gehäuse).

126. MORTON, K. J. — Ent. Month. Mag. XXII oder XXIII?, p. 269—272. 1886. (*Agraylea,* Gehäuse).

127. —, — Ent. Month. Mag. XXIII. 1886, p. 149. (*Adicella filicornis.* Gehäuse).

128. MÜLLER, FR., Die Larve von *Chimarrha.* Ent. Nachr. XIII. 1887, p. 289—290.

129. —, Über die Gattung *Chimarrha.* Ent. Nachr. XIII. 1887, p. 225—226.

130. —, Eine deutsche *Lagenopsyche.*Ent. Nachr. XIII. 1887, p. 337—340. (*Oxyethira*).

131. MORTON, K. J., On the Cases of *Oxyethira costalis,* CURT. Ent. Month. Mag. XXIII. 1887, p. 201; p. 202: *Orthotrichia.*

132. —, Oral apparatus of the larva of *Wormaldia.* Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow. Vol. II. 1887, p. 115—117, pl. II.

133. KLAPÁLEK, FR., Metamorphose der Trichopteren. Arch naturw. Landesdurchf. Böhmen Prag 1888. Band VI. No. 5.

134. KOLBE, H. J., Zur Naturgeschichte der *Phryganea grandis.* Ent. Nachr. 1888. XV. p. 295—299.

135. —, Über den kranzförmigen Laich einer *Phryganea.* Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Fr. Berlin 1888, p. 22—26.

136. MORTON, K. J., The larva and case of *Ithytrichia lamellaris,* EATON, with references to other species of Hydroptilidae. Ent. Month. Mag. 1888, p. 171—173.

137. MÜLLER, FR., Larven von Mücken und Haarflüglern mit zweierlei abwechselnd tätigen Atemwerkzeugen. Ent. Nach. XIV. 1888, p. 273—277.

138. —, Die Eier der Haarflügler. Ent. Nachr. XIV. 1888, p. 259—261.

139. KLAPÁLEK, FR., The metamorphoses of *Apatania muliebris,* MAC LACH., A Chapter in parthenogenesis. Ent. Month. Mag XXV. 1889, p. 241—242.

140. —, *Agriotypus armatus,* CURT., its life history and geographical distribution. Ent. Month. Mag. XXV. 1889, p. 339—343.

141. RIS, F., Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Trichopteren. Mitt. Schweiz. entom. Gesellsch. Band VIII. Heft 3. 1889, p. 102—145.

142. KOLBE, H. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin 1889—1893.

143. LEVI-MORENOS, D., Ricerche sulla fitofagia della larve die Friganea. Notarisia. IV. Nos 15 und 16, p. 775—781, 833 . . . .

144. GRABER, V., Über den Bau und die phylogenetische Bedeutung der embryonalen Bauchanhänge der Insekten. Biol. Centralbl. IX. 1889, p. 355—366. (*Mystacides* und *Neophylax*).

145, KLAPÁLEK, FR., Die Metamorphosestadien der *Oxycthira costalis,* CURT., Sitzungsber. Böhm. Gesellsch. 1890, p. 204—208, pl. IX.

146. PANKRATH, OTTO, Das Auge der Raupen und Phryganidenlarven. Zeitschr. wiss. Zool. XXXXIX. 1890, p. 702—708. (Die Trichopterenlarven haben nicht einfache, sondern »gehäufte« Augen, sechs jederseits).

147. MORTON, K. J., Notes on the Metamorphoses of British Leptoceridae. Ent. Month. Mag. No. 1. 1890, p. 127—131. No. 2. 1890, p. 181—184. No. 3. 1890, p. 231—236, pl. 1 und 2.

148. MORTON, K. J., Notes on the Metamorphoses of two species of the genus *Tinodes*. Ent. Month. Mag. 1890, p. 38—42.

149. WOOD-MASON, On a viviparous Caddis-fly. Ann. Nat. Hist. (6) VI. p. 139—141. (*Notanatolica vivipara*, Ostindien).

150. RUDOW, F., Einige Beobachtungen an Phryganidengehäusen. Soc. Entom. V. 1890,p. 65; p. 74—75.

151. WALLENGREN, H. D. J., Skandinaviens Neuroptera. Andra Afd. Neur. Trichoptera. Kongl. Svenska Vet.-Ak. Handl. Band 24. No. 10. Stockholm 1891.

152. SCHMIDT-SCHWEDT, E., Kerfe und Kerflarven des süssen Wassers, besonders der stehenden Gewässer (in ZACHARIAS, O., Tier- und Pflanzenleben des Süsswassers) Leipzig 1891.

153. MARTENS, E. VON, Über die Drehungsrichtung der schneckenförmigen Gehäuse von Insektenlarven. Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Fr. Berlin 1891, p. 79—85 (spiralige Gehäuse).

154. CLARKE, C. H., Caddis-worms of Stony Brook. Psyche, VI. p. 153—158. 1891.

155. LINDEN, M. VON, Beiträge zur Biologie der Phryganiden. Biol. Centralbl. XII. 1892. p. 523—527.

156. TASCHENBERG, E. L., in BREHM's Tierleben. III. Aufl. 1892. Band IX. p. 535—539.

157. KLAPÁLEK, FR., Metamorphose der Trichotopteren, II. Serie. Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmen. Prag 1893. Band VIII. Nr 6.

158. LINDEN, M. VON, Die Selbstverstümmelung bei Phryganeidenlarven. Biol. Centralbl. XIII. 1893. p. 81—83.

159. LUCAS, R., Beiträge zur Kenntnis der Mundwerkzeuge der Trichoptera. Inaug.-Dissert. Berlin 1893 und Arch. f. Naturg. 1893, m. Taf. X u. XI.

160. MORTON, K. J., On the preparatory stages of *Diplectrona felix* MAC LACH. Ent. Month. Mag. 1893. p, 84—86. Vol. IV. pl. I.

161. HOFMANN, O., Baukünste der Phryganeiden. Ber. Naturw. Ver. Regensburg. IV. p. 38—49. 1892—1893.

162. GILSON, Récherches sur les Cellules sécrétantes. II. Trichoptères. Cellule. X. 1894. p. 37—63. pl. IV.

163. RUDOW, F., Die Wohnungen der Phryganidenlarven. Insektenbörse, 1894. p. 60, p. 71, p. 83.

164. KLAPÁLEK, Fr., On the probable case of *Molannodes Zelleri*, MAC LACH., and some notes on the larva. Ent. Month. Mag. 1894. p. 123—124.

165. MIALL, L. C., The natural history of Aquatic Insects. p. 236—272. London 1895.

166. GILSON, On segmentally-disposed thoracic glands in the larvae of the Trichoptera. J. Linn. Soc. XXV. 1896. p. 407—412.

167. HENSEVAL, M., Étude comparée des glandes de GILSON; organes métamériques des larves d'insectes. Cellule. XI. 1896. p. 329—354. 3 pls.

168. STRUCK, R., Über einige neue Übereinstimmungen zwischen Larvengehäusen von Trichopteren und Raupensäcken von Schmetterlingen. Ill. Wochenschr. f. Ent. 1896. p. 615—619.

169. RUDOW, F., Die Gehäuse der deutschen Köcherfliegen, Phryganiden. Ill.Wochenschr. f. Ent. II. 1897. p. 451—456.

170. HENSEVAL, M., Les glandes buccales des larves de Trichoptères. Cell. XII. 1897. p. 1—12.

171. KLAPÁLEK, FR., Príspevek ku znalosti vývoje ceských Hydroptilid. Prag 1897. Véstnik král. ceské spoleenosti náuk.

172. LINDEN, M. VON, — Naturw. Wochenschr. 1898. Nr. 39, p. 460.

173. LAMPERT, K., Das Leben der Binnengewässer. Leipzig 1899. p. 147—160

174. STRUCK, R., Neue und alte Trichopteren-Larvengehäuse. Ill. Ztschr. f. Ent. IV. 1899, p. 117 ff.

175. OSTWALD, WOLFG., Experimental-Untersuchungen über den Köcherbau der Phryganeidenlarven. Ztschr. für Naturw. 72. 1899. p. 49—86.

176. FABRE, J. H., Souvenirs entomologiques. 7. Série. Paris 1900.

177. KLAPÁLEK, FR., Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden von Krain und Kärnthen. Bull. internat. de l'Acad. d. Sciences de Bohême. 1900. mit Taf. (Metamorphose von *Stactobia Eatoniella*, MAC LACH.).

178. ZSCHOKKE, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Denkschr. Schweiz. naturf. Gesellsch. XXXVII. 1900. 400 pp., 8 Taf. und 4 Karten.

179. —, Die Tierwelt der Gebirgsbäche. Chur 1900.

180. STRUCK, R., Lübeckische Trichopteren und die Gehäuse ihrer Larven und Puppen. »Das Museum zu Lübeck«. Lübeck 1900. 6 Taf.

181. MARTYNOW, ANDR., Über einige eigentümliche Drüsen bei den Trichopterenlarven. Zool. Anz. XXIV. 1901. p. 449—455.

182. VOÍSIN, P., Les Phryganes. La larve et ses métamorphoses. Limoges 1901.

183. NEEDHAM, JAMES H. & BETTEN, CORNEL., Aquatic Insects in the Adirondacks. Albany. New York State Museum. Bull. 47. 1901.

184. ULMER, GEORG, Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren. Allg. Ztschr. f. Entom. 1901. I.—VI. p. 116—119; p. 134—136; p. 166—168; p. 200 bis 202; p. 224—226; p. 309—311.

185. OSTWALD, WOLFG., Über die Variabilität der Gehäuse der Trichopterenlarven. Ztschr. f. Naturw. 74. 1901. p. 95—121.

186. ZANDER, E., Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Trichopteren. Ztschr. f. wiss. Zool. LXX. 2. 1901. p. 192—235.

187. ZACHARIAS, O., Einige Mitteilungen über die Phryganidenfauna von Plön. Plöner Forschungsber. Teil 9. 1902. p. 108—109.

188. ULMER, GEORG, Trichopterologische Beobachtungen aus der Umgegend von Hamburg. Stett. Ent. Ztg. 1902. p. 360—367. 2 Tafeln.

189. —, Deutsche Wasserinsekten und ihre Entwicklung. I. Die Entwicklung der Köcherfliegen. A. d. Heimat. Stuttgart 15. 1902. Nr. 2—4.

190. —, Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren. VII.—X.; Allg. Ztschr. f. Entom. 1902. p. 117—120; p. 232—234; p. 373—375; p. 429—432.

191. RICHTERS, FERD., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. Erste Fortsetz. m. 2 Taf. Ber. Senckenb. Naturf. Gesellsch. Frkf. a. M. 1902.

192. ULMER, GEORG, Anleitung zum Fang, zur Aufzucht und Konservierung der Köcherfliegen (Trichopteren), ihrer Larven und Puppen. Allg. Ztschr. f. Entom. 1902. Nr. 7/8.

193. ZSCHOKKE, F., Die Tierwelt eines Bergbaches bei Säckingen im südlichen Schwarzwald. Mitt. Bad. zool. Ver. Nr. 11/12. 1902.

194. ULMER, GEORG, Zur Trichopteren-Fauna des Schwarzwaldes. Allg. Ztschr. f. Ent. 1902. Nr. 22 und Nr. 23.

195. NEEDHAM, JAMES G., A probable new type of Hypermetamorphosis (*Ithytrichia*) Psyche. 1902. p. 375—378,

196. SILFVENIUS, A. J., Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 21. Nr. 4. Helsingfors 1902, mit 2 Taf.

197. MAC LACHLAN, ROBERT, Ent. Month. Mag. 1902. p. 185. On the larval case and habits of *Phacopteryx brevipennis*, CURT.

198. ULMER, GEORG, Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren. XI—XIV. Allg. Ztschr. f. Entom. 1903. p. 11—14; p. 70—73; p. 90—93; p. 209—211.

199. STRUCK, R., Beiträge zur Kenntnis der Trichopterenlarven. Lübeck 1903. Mitt. Geogr. Ges. u. Nat. Museum. Heft 17.

200. ULMER, GEORG, Weitere Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren. Stett. Ent. Ztg. 1903, p. 179—226.

201. BETTEN, CORNELIUS, The larva of the Caddis-fly *Molanna cinerea*. Journ. of the New York Entomol. Soc. Vol. X. Nr. 3. p. 147.

202. LAUTERBORN, R. & M. RIMSKY-KORSAKOW, Eine merkwürdige Hydroptiliden-Larve (*Ithytrichia lamellaris* EATON). Zool. Anzeiger. Bd. XXVI. Nr. 694. 1903. p. 281—283.

203. ULMER, GEORG, Über die Anpassung einiger Wasserlarven an das Leben in fliessenden Gewässern. Hamburg, Lehrer-Ver. f. Naturk. Bericht 1903.

204. SILFVENIUS, A. J., Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. II. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors 1903. 1 Taf.

205. —, Über die Metamorphose einiger Hydropsychiden. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 25. Nr. 5. Helsingfors 1903.

206. SPEISER, P., Kein neuer Typus von Hypermetamorphose! Zool. Anz. XXVI. p 515—516 (*Ithytrichia lamellaris* EAT.).

Anmerkung: Die hier genannten Arbeiten beziehen sich nur auf die Metamorphose der Trichopteren; alle rein systematischen Werke sind nicht mit aufgezählt, sondern nur dann angeführt, wenn sie auch grössere Abschnitte über die Biologie enthalten.

Über die genannten Schriften wäre noch zu bemerken, dass bei weitem nicht alle Arbeiten die Metamorphose genau genug behandeln, um die Art wiederzuerkennen; als brauchbar für diesen Zweck wären vielleicht zu nennen No. *11* p.p., *45*, *54*, *62*, *70*, *120*, *132*, *133*, *136*, *139*, *145*, *147*, *148*, *151* p.p., *157*, *159*, *160*, *164*, *171*, *173* p.p., *174* p.p., *177*, *180* p.p., *183*, *184*, *188*, *189*, *190*, *191*, *194*, *195*, *196*, *197*, *198*, *199*, *200*, *201*, *202*, *204*, *205*.

Leider sind mir von den im Verzeichnis aufgeführten 206 Schriften nicht alle bekannt, sodass im speziellen Teile die Literaturangaben wohl einige Lücken aufweisen.

Die in No. 205 genannte Hydropsychiden-Arbeit von SILFVENIUS konnte leider nicht mehr berücksichtigt werden; doch sollen hier als Nachtrag wenigstens kurze Angaben über die drei Arten folgen, deren Metamorphose dort zum ersten Mal beschrieben wurde.

1. Wormaldia subnigra, MAC LACH.

SILFVENIUS (*205*, p. 6).

Zu den *Philopotaminae* gehörig.

a. Larve: long. 6–7 mm. Grundfarbe des Kopfes und Pronotum gelb oder gelblich; Kopf an den Seiten, besonders im vorderen Teile, blasser. Kopf und Pronotum mit einigen undeutlichen dunkleren Punkten, auf ersterem an den hinteren Partien und auf letzterem hauptsächlich bei der Mittellinie. — Dorsale Fläche des Labium in der Mitte mit einer Erhöhung, deren Seiten stärker chitinisiert sind; in der Mitte dieser Erhöhung eine runde Grube, und schräg nach aussen und nach hinten von dieser Grube jederseits eine Borste. Klauen der Beine mit 2 Basaldornen, der eine kurz und spitz, des andere blass, haarähnlich, aus breiterer Basis sich verschmälernd.

b. Puppe: long. 5—6 mm; lat. 1,5 mm (♂); long. 6,5—7 mm; lat. 1,5—2 mm (♀). Tarsen und Tibien beim ♀ nicht verbreitert. Chitinplättchen des VI. Segments mit nur 1 grossen, gebogenen spitzen Häkchen. Dorsalseite des IX. Segments jederseits mit einer stumpfen Erhöhung (♂), bei ♀ ähnliches auf der Ventralfläche. Die Penisanlage reicht viel weiter analwärts als bei *Philopotamus* — Bäche.

2. Neureclipsis tigurinensis, FBR.

SILFVENIUS (*205*, p. 11).

Zu den *Polycentropinae* gehörig.

a. Larve: long. 13—16 mm; lat. 1,5—2,5 mm. Grundfarbe des Kopfes dunkelgelb, nach den Seiten hin blasser; wie die übrigen Larven dieser Unterfamilie mit zahlreichen deutlichen Punkten; charakteristisch für die Neureclipsis-Larve ist eine Querreihe sehr deutlicher Punkte, welche sich (sehr schwach analwärts gekrümmt) über die hintere Hälfte des Clypeus hinzieht. Rechte Mandibel ohne Innenbürste; Klaue der Nachschieber ohne Rückenhaken, aber an der concaven Seite mit kleinen Spitzen.

b. Puppe: long. 7—8 mm; lat. 1,5—2 mm (♂); long. 8—10 mm; lat. 2—3 mm (♀). Die oberen Sporne der Hinterbeine gleich lang, sehr breit, mit ihrer Basis verwachsen. Mitteltarsen und -Tibien des ♀ erweitert. Klauen deutlich. Auf dem II. Segment ein nach oben gerichteter, auf dem VII Segment ein nach oben und ein nach unten gerichteter Kiemenfaden. — Bäche. Gehäuse schwarzbraun, aus Sekret, Schlammteilen etc. gebaut, nicht fest.

3. Psychomyia pusilla, FBR.

SILFVENIUS (*205*, p 18).

Mit *Tinodes* verwandt.

a. Larve: long. 4,5 mm; lat. 1 mm. Grundfarbe des Kopfes gelb oder braun, ohne deutliche Punkte. Mandibeln mit 1 bis 2 deutlichen Zähnen. Vorderklauen der Beine gebogen, kürzer als bei *Tinodes*, Basaldorn dicker und neben diesem eine blasse Borste, die länger is als bei *Tinodes*.

b. Puppe: long. 4,3—4,8 mm; lat. 1,3 mm. Mandibeln ähnlich wie bei *Tinodes*, aber an der Spitze nicht gespalten, sondern der sehr lange schlanke Fortsatz zweimal (wellenförmig) gekrümmt.

Index.

Agapetus CURT. 130.
comatus PICT. 130.
fuscipes CURT. 130.
laniger PICT. 130.
Agraylea CURT. 132.
pallidula MAC LACH. 132.
Agrypnia CURT. 40.
pagetana CURT. 40.
Anabolia STEPH. 60.
laevis ZETT. 62.
nervosa LEACH. 61.
sororcula MAC LACH. 62.
Apataniinae 74.
Apatania KOL. 74.
fimbriata PICT. 75.
muliebris MAC LACH. 75.

Beraeinae 95.
Beraea STEPH. 96.
maurus CURT. 96.
Beraeodes EAT. 96.
minuta L. 96.
Brachycentrinae 85.
Brachycentrus CURT. 86.
montanus KLAP. 87.
subnubilus CURT. 87.

Chaetopteryx STEPH. 70.
villosa FBR. 70.
Colpotaulius KOL. 49.
incisus CURT. 49.
Crunoecia MAC LACH. 91.
irrorata CURT. 91.
Diplectrona WESTW. 115.
felix MAC LACH. 115.
Drusus STEPH. 71.
discolor RBR. 71.
trifidus MAC LACH. 73.

Ecnominae 120.
Ecnomus MAC LACH. 121.
tenellus RBR. 121.
Enoicyla RBR. 71.
pusilla BURM. 71.

Glossosomatinae 128.
Glossosoma CURT. 129.
Boltoni CURT. 129.
Glyphotaelius STEPH. 49.
pellucidus RETZ. 50.
punctatolineatus-DEG. 50.
Goerinae 81.
Goera LEACH. 83.
pilosa FBR. 83.
Grammotaulius KOL. 50.
atomarius FBR. 50.

Halesus STEPH. 67.
auricollis PICT. 69.
digitatus SCHRK. 68.
interpunctatus ZETT. 68.
ruficollis PICT. 69.
tesselatus RBR. 67.
Holocentropus MAC LACH. 120.
picicornis STEPH. 120.
Holostomis HAG. 42.
phalaenoides L. 42.
Hydropsychidae 111.
Hydropsychinae 112.
Hydropsyche PICT. 114.
angustipennis CURT. 115.
instabilis CURT. 115.
pellucidula CURT. 115.
saxonica MAC LACH. 115.
Hydroptilidae 131.
Hydroptila DALM. 135.
Mac Lachlani KLAP. 135.
sparsa CURT. 135.

Ithytrichia EAT. 134.
lamellaris EAT. 134

Lasiocephala COSTA. 91.
basalis KOL. 91.
Lepidostomatinae 89.
Lepidostoma RBR. 90.
hirtum FBR. 90.
Leptoceridae 92.
Leptocerinae 100.
Leptocerus LEACH. 100.
annulicornis STEPH. 102.
aterrimus STEPH. 101.
bilineatus L. 101.
senilis BURM. 100.
Limnophilidae 42.
Limnophilinae 46.
Limnophilus LEACH. 51.
auricula CURT. 53.
bipunctatus CURT. 52.
centralis CURT, 54.
decipiens KOL. 59.
despectus WALK. 54.
extricatus L. 55.
flavicornis FBR. 56.

Date Due

fuscicornis RBR.
griseus L. 53.
lunatus CURT.
nigriceps ZETT.
politus MAC L
rhombicus L.
sparsus CURT.
stigma CURT.
vittatus FBR.
xanthodes MAC
Lithax MAC LAC
obscurus HAG.

Micrasema MAC
longulum MAC
minimum MAC
Micropterna STEI
nycterobia MAC
sequax MAC L
Molanninae 97.
Molanna CURT.
augustata CURT
cinerea HAG.
Molannodes MAC
Zelleri MAC L
Mystacides LATR.
azurea L. 105.
longicornis L. 105.
nigra L. 105.

Neureclipsis MAC LACH.
tigurinensis FBR. 147.
Neuronia LEACH. 40.
reticulata L. 41.
ruficrus SCOP. 41.
Notidobia STEPH. 80.
ciliaris L. 80.

Odontocerinae 99.
Odontocerum LEACH. 99.
albicorne 99.
conspersa CURT. 119.
geniculata MAC LACH. 120.
Polycentropinae 117.
Polycentropus
MAC LACH. 119.
flavomaculatus PICT. 119.
Psychomyia LATR.
pusilla FBR. 148.

Rhyacophilidae 123.
Rhyacophilinae 124.
Rhyacophila PICT. 124.
glareosa MAC LACH. 128.
nubila ZETT. 127.

htusidens MAC LACH. 126.
eptentrionis
MAC LACH. 127.
ristis PICT. 128.
ulgaris PICT. 127.

icostomatidae 76.
icostomatinae 78.
icostoma LATR. 80.
cdemontanum
MAC LACH. 80.
ersonatum SPENCE. 80.
des RBR. 102.
rgentipunctella
MAC LACH. 103.
ineiformis CURT. 102.
CURT. 83.
igricornis PICT. 83.
allipes FBR. 84.
tobia MAC LACH. 136.
Catoniella MAC LACH. 136.
ophylax HAG. 63.
ubius STEPH. 70.
tipennis CURT. 64.
uctuosus PILL. 64.
igricornis PICT. 65.
rotundipennis BRAUER 65.
stellatus CURT. 63.

Tinodes LEACH. 122.
aureola ZETT. 123.
Rostocki MAC LACH. 122.
waeneri L. 123.
Triaenodes MAC LACH. 106.
bicolor CURT. 107.
conspersa CURT. 107.

Wormaldia MAC LACH. 117.
occipitalis PICT. 117.
subnigra MAC LACH. 147.

The Ohio State University
3 2435 06113926 7
THE OHIO STATE UNIVERSITY BOOK DEPOSITORY
D AISLE SECT SHLF SIDE POS ITEM C
8 03 14 27 8 13 006 5